ALMEMO® Universalmessgeräte 01

Referenzmessgeräte

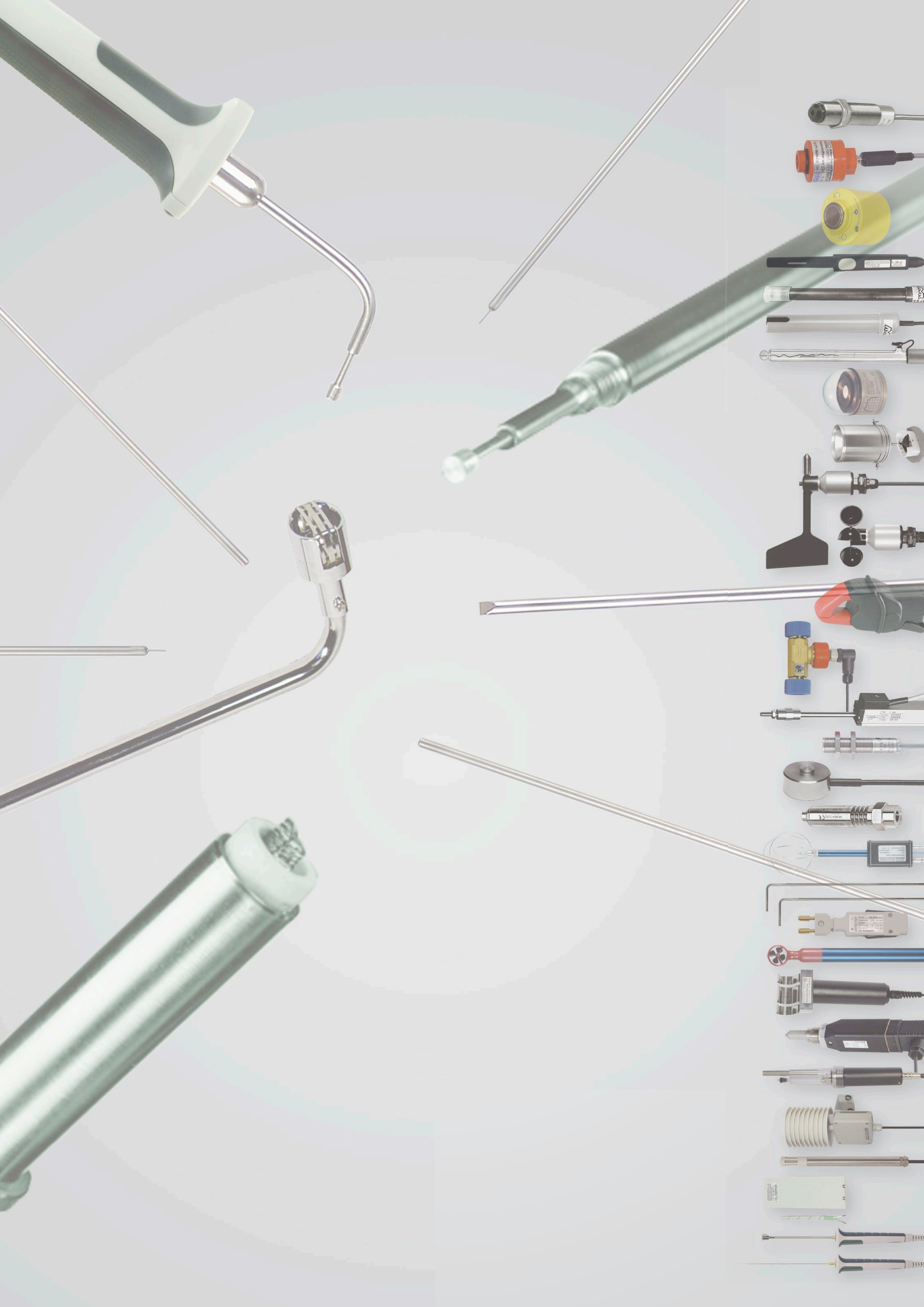
ALMEMO® Eingangsstecker 02

Ausgangsmodule 03

Netzwerktechnik 04

Software 05

Allgemeines Zubehör 06



Temperaturfühler 07

Infrarotmesstechnik

Fühler für Luftfeuchte 08

Fühler für Luftströmung 09

Fühler für Druck 10

Fühler für Kraft, Weg, Drehzahl und Durchfluss

Fühler für elektrische Größen 11

Fühler für Meteorologie- und Raumklimamessung 12

Fühler für die Bauphysik, Materialfeuchte und Bodenfeuchte 13

Fühler zur Messung optischer Strahlung 14

Fühler zur Wasseranalytik 15

Fühler zur Messung von Gaskonzentrationen in Luft 16

Kalibrierung und Zertifikate 17

Inhalt

Das ALMEMO® System	01.02
Allgemeine technische Daten	01.05
Messbereiche	01.06
Übersicht der ALMEMO® Messgeräte	01.09
Messbereiche zu ALMEMO® 2450, 2490, 2470 und 2590	01.10
Kompaktes ALMEMO® Messgerät ALMEMO® 2450	01.12
Basismessgerät ALMEMO® 2490	01.14
Profimessgerät ALMEMO® 2470	01.16
Profimessgerät ALMEMO® 2590	01.19
Präzisionsmessgerät ALMEMO® 2690-8A	01.22
Präzisionsmessgerät ALMEMO® 2890-9	01.24
Präzisionsmessgerät ALMEMO® 710	01.26
Präzisionsmessgerät zur Messwerterfassung ALMEMO® 8590/8690	01.29
Präzisionsmessgerät zur Messwerterfassung ALMEMO® 5690/5790	01.31
Universeller ALMEMO® Transmitter 2450 / 2490	01.50
Präzisionsmessgerät ALMEMO® 4390 im Schalttafeleinbaugehäuse	01.52
Referenzmessgerät ALMEMO® 1030-2	01.54
Referenzmessgerät ALMEMO® 1020-2	01.55
Referenzmessgerät ALMEMO® 1036-2	01.58

ALMEMO® Messgeräte

Das ALMEMO® System

Das ALMEMO® System besteht aus einem ALMEMO® Messgerät und intelligenten ALMEMO® Anschlussstecker für entsprechende Sensorik.
Es stehen vom 1-Kanal-Transmitter bis zur Messdatenerfassungsanlage mit über 1000 Messstellen die unterschiedlichsten Geräteausführungen zur Verfügung. Die meisten Messgeräte der Serie ALMEMO® unterscheiden sich nur im Gehäuse (Handgerät, Tischgerät, 19“-Anlage, Schalttafelgerät, Transmitter...), in der Anzahl der Messeingänge (1...250), in den Anzeige-, Ausgabe- und Bedienelementen, sowie in der Stromversorgung. Durch den intelligenten ALMEMO®- Stecker werden die Geräte beim Anstecken der Fühler und der Schnittstellenkabel bis auf die zeitliche Ablaufsteuerung vollständig programmiert. Sie verfügen über einen einheitlichen Funktionsumfang mit konfigurierbaren Optionen. Alle Parameter sind über die Schnittstelle zugänglich und lassen sich beliebig ändern, da die Datenträger in den Steckern immer wieder überschrieben werden können.

Das ALMEMO® Prinzip: Nur ein Messgerät für alle Sensoren

Es gibt ein breites Spektrum an Fühlern, Sensoren und Signalen, die alle über das patentierte ALMEMO® Steckersystem an jeden Messeingang eines jeden ALMEMO® Messgerätes angeschlossen werden können. Dabei ist keinerlei Programmierung erforderlich, da alle Fühlerdaten im Anschlussstecker gespeichert sind und damit das Messgerät beim Anstecken automatisch konfiguriert wird. Mit Hilfe des Fühlerdatenspeichers (EE-PROM) lassen sich alle Sensoren kalibrieren, skalieren und mit einer eindeutigen
Bezeichnung versehen. Diese individuelle Fühlerbezeichnung macht den Messaufbau übersichtlich und verhindert Verwechselungen. Sensorfehler sind im Stecker korrigierbar, d. h. einfache Sensoren werden zu präzisen Messwertaufnehmern.

Normsignale lassen sich in ihrer Originalgröße darstellen. Für Mehrfachfühler, z. B. Temperatur und Luftfeuchte wird in der Regel nur ein gemeinsamer Stecker benötigt. Die Programmierung lässt sich durch eine gestaffelte Verriegelung schützen.

Sie brauchen für ALMEMO® Messgeräte keine neuen Sensoren

Für vorhandene Sensoren liefern wir Ihnen den passenden Stecker, - ganz einfach zum Anklemmen. ALMEMO® Stecker können Sie selbst über Tastatur, Terminal oder Software problemlos programmieren. Der Datenträger im Stecker kann beliebig oft überschrieben werden.

ALMEMO® Messgeräte sind universell einsetzbar

Alle Geräte verfügen über die gleiche Messeingangsschaltung. Für branchenübergreifende Anwendungen stehen mehr als 60 Standard-Messbereiche zur Verfügung, z. B. zur Messung von: Temperatur, Feuchte, Strömung, Durchfluss, Wärmefluss, Druck, Drehzahl, Frequenz, Widerstand, Strom, Spannung, Kraft, Dehnungsmessstreifen, Weg, pH-Werte, Redox-Potential, Leitfähigkeit, O_2, CO_2, CO, O_3 etc. Maximal- und Minimalwert werden automatisch gespeichert. Messwerte können über Einzelmessungen, Ausgabezyklus oder die gesamte Messzeit gemittelt, Grenzwerte über die Programmierung von Max/Min-Werten überwacht werden. Messwerte sind in Nullpunkt und Steigung korrigierbar und können mit Faktor, Basiswert, Exponent und Dimension skaliert werden.

ALMEMO® Messgeräte zeigen Individualität

ALMEMO® Geräte erkennen automatisch die Kenndaten des angeschlossenen Fühlers. Bestimmte Funktionen werden erst mit dem entsprechenden Stecker, Schnittstellenkabel oder Modul aktiviert. Bei Feuchtefühlern werden Taupunkt, Mischungsverhältnis, Dampfdruck und Enthalpie automatisch berechnet. Für Messungen mit Psychrometern, Staudrucksonden und Sonden für gelösten Sauerstoff kann der aktuelle Luftdruck eingegeben oder automatisch über Druckaufnehmer kompensiert werden. Bei der Messung von Staudruck, pH, Luftfeuchte, gelösten Sauerstoff und Leitfähigkeit lässt sich der Temperatureinfluss kompensieren. Bei Strömungssonden kann für Volumenstrommessungen der Querschnitt eingegeben werden. Für spezielle Sensoren gibt es Stecker mit integrierter Anpassungselektronik.

ALMEMO® Messgeräte genügen höchsten Ansprüchen

Die Geräte sind ausgestattet mit hochauflösendem AD-Wandler, digitaler Linearisierung (für Pt100-Fühler nach der neuen Temperaturskala ITS 90) und digitaler Kalibration. Eine optimale Vergleichsstellenkompensation wird durch Präzisionsthermistoren in der Buchsenfeder gewährleistet. Messeingänge, Stromversorgung und Schnittstellen sind galvanisch voneinander getrennt.

Die ALMEMO® Messdatenerfassung passt sich Ihren Anforderungen an

Der interne Messdatenspeicher der ALMEMO® Datenlogger ist extern erweiterbar und als Linear- oder Ringspeicher konfigurierbar.
Der Speicher kann selektiv nach Zeit und Nummer ausgelesen werden. Die Umschaltung der Messstellen erfolgt galvanisch getrennt mit absolut verschleißfreien Halbleiterrelais. Eine kontinuierliche Messstellenabfrage mit 10 bzw. 50 Messungen/Sekunde ist damit auch auf Dauer problemlos möglich. Messstellenabfragen sind individuell programmierbar: Mess- und Ausgabezyklen sind unabhängig wählbar, wahlweise sind Ausgabe oder Speicherung von Mess- und Mittelwerten, sowie Min - und Maxwerten möglich. Start und Ende einer Messstellenabfrage sind variabel steuerbar (über Tastatur oder Schnittstelle, über Uhrzeit und Datum, durch Grenzwerte oder externes Signal). Alle Messgeräte sind über die Schnittstelle adressierbar und damit vernetzungsfähig. Bis zu 100 Geräte lassen sich über Kabel oder drahtlos vernetzen. Die Messwertausgabe aller Geräte kann von einem beliebigen Gerät für das gesamte Netz erfolgen. Für größere Entfernungen stehen RS422 -Treiber und -Verteiler zur Verfügung. Dieses System minimiert Geräteaufwand, Verkabelungskosten sowie EMV-Probleme und lässt sich beliebig erweitern.

ALMEMO® Messgeräte sind offen für jedes Peripheriegerät bei optimaler Datenübertragung

Analoge oder digitale Schnittstellen sind nicht in den Geräten, sondern in den Anschlusssteckern bzw. -kabeln eingebaut. Je nach Anforderung können die unterschiedlichsten Adapter angeschlossen werden, z. B.: Analogausgänge, verschiedene Schnittstellen (RS232, RS422, LWL, Current-Loop, Ethernet, Bluetooth), Alarmgeber oder Triggereingänge. Die Daten können auch über Festnetz- (analog und ISDN) oder Mobilfunk-Modem für Fernabfragen mit einer Baudrate von maximal 9600 Bd. übertragen werden.

ALMEMO® Messgeräte ermöglichen eine komfortable Auswertung der Messdaten

Für Drucker oder Tabellenkalkulation stehen passenden Ausgabeformate zur Verfügung. Zur graphischen Darstellung und Auswertung der Messdaten sind verschiedene Softwarepakete verfügbar.

ALMEMO® Messgeräte sind einfach zu programmieren

Das Softwareprotokoll und der Befehlsumfang ist für alle Geräte identisch. Ein Terminal genügt, um alle Parameter zu programmieren oder die Messdaten abzufragen. Dazu gibt es die kostenlose WINDOWS-Konfigurations-Software AMR-Control mit Terminal.

Messung der Feuchtigkeit

Die Luftfeuchtefühler stellen 4 Kanäle zur Verfügung, die wahlweise auf die Größen Temperatur, rel. Luftfeuchte, Taupunkt, Mischungsverhältnis, Partialdampfdruck oder Enthalpie programmiert werden können. Die ersten 4 Größen sind serienmäßig vorhanden.

Für alle Kanäle sind alle Messfunktionen (Max-, Min-, Grenzwerte) und Programmierfunktionen anwendbar.
Beim Psychrometergeber wird zusätzlich die Funktion Luftdruck aktiviert, mit dem ein stark abweichender Luftdruck (z.B. bei großer Höhe über N.N.) eingegeben und berücksichtigt werden kann.
Sonden für Materialfeuchte werden über den Basiswert auf die unterschiedlichsten Materialien, z.B. aus den Gruppen Baustoffe, Holz, Papier eingestellt.

Messung der Strömungsgeschwindigkeit in Luft

Bei Thermoanemometer, Flügelrädern und Staudruckaufnehmern können bei Universalmessgeräten ab ALMEMO® 2590-2 Mittelwertfunktionen, sowie Querschnittsfläche bzw. Durchmesser eines Kanals und der Volumenstrom aktiviert werden. Durch Netzmessungen mit gemittelten Einzelwerten oder kontinuierliche Mittelung wird über den Querschnitt der Volumenstrom berechnet. Da die Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit bei Staurohren stark von der Lufttemperatur abhängt, ist eine automatische Temperaturkompensation möglich. Außerdem kann ein Dämpfungsfilter mit wählbarer Zeitkonstante eingestellt werden, so dass für die diffizilen Messpunkte in einem Kanal beruhigte Messwerte verwendet werden.

Berührungslose Temperatumessung

Zur Infrarot-Temperaturmessung ist es unerlässlich, den Emissionsfaktor und die Hintergrundtemperatur zu berücksichtigen. Beim Anschluss von Infrarosensoren werden diese beiden Funktionen ebenfalls aktiviert und die Parameter im Stecker gespeichert.

Strahlungstemperatur (WBGT-Messung)

Die Wet-Bulb-Globetemperatur (WBGT) dient beispielsweise zur Bewertung der Hitzebelastung am Arbeitsplatz. Sie wird mit Hilfe eines Psychrometers mit abschaltbarem Motor und eines Globethermometers aus der Trockentemperatur TT, der natürlichen Feuchttemperatur HT und der Globetemperatur GT berechnet:

$$WBGT = 0{,}1\mu TT + 0{,}7\mu HT + 0{,}2\mu GT.$$

Zur Auswertung dieser Formel gibt es einen Funktionskanal WBGT.

Erfassung von Wärmefluss, Wärmekoeffizienten und U-Wert

Bei jeder Wärmeflussplatte wird der Eichwert im Stecker als Faktor gespeichert und ermöglicht damit Wärmeflussmessungen ohne Eichwerteinstellung. Über Funktionskanäle ist es außerdem möglich, den Mittelwert des Wärmeflusses, eine Temperaturdifferenz mit Mittelwert und aus dem Quotienten beider Mittelwerte einen Wärmekoeffizienten zu bestimmen. Je nach Anordnung der Temperaturfühler erhält man den Wärmeübergangskoeffizienten a, den Wärmedurchlasskoeffizienten L oder den Wärmedurchgangskoeffizient U (U-Wert).

Kraftmessung mit Abgleich von Nullpunkt und Endwert

Bei Kraftaufnehmern ist nicht nur die Grundlast (Tara) auf Null abgleichbar, sondern auch der Endwert als Sollwert eingebbar. Der Korrekturfaktor wird daraus automatisch berechnet. Für Aufnehmer mit eingebautem Referenzwiderstand gibt es einen Stecker, der diesen Widerstand zum Abgleich einschaltet.

Abgleich und Temperaturkompensation von pH-Sonden

pH-Sonden altern und müssen deshalb regelmäßig nachkalibriert werden. Diese Kalibration in Nullpunkt und Steigung ist mit den üblichen Referenzlösungen auf Tastendruck möglich. Besonders vorteilhaft ist, dass der Abgleich im Stecker erhalten bleibt und die Sonde auch an anderen Geräten betrieben werden kann. Sogar mehrere Sonden mit individuellem Abgleich sind möglich.

Die Funktion Temperaturkompensation kann automatisch mit einer kombinierten Temperatur-pH-Sonde erfolgen oder manuell durch Eingabe der Mediumtemperatur.

Leitfähigkeitsmessung mit Temperaturkompensation

Bei der Leitfähigkeitssonde wird die Mediumtemperatur gemessen und damit der Leitwert bezogen auf 25°C berechnet

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Allgemeine technische Daten

Eingänge:

Kanalumschaltung zwischen den Eingangsbuchsen:	4polig mit Photo-MOS Relais: Potentialtrennung: max. 50 V (Messmodule mit höherer Potentialtrennung siehe Kap. Eingangsmodule) Offsetspannung: < 5 µV
Vergleichsstellenkompensation:	wirksam im Bereich –30 … +100°C , Genauigkeit: ±0,2 K ±0,01 K/°C
Nenntemperatur:	22°C ±2 K
Fühlerspannungsversorgung:	6 V … 12 V je nach Stromversorgung
Selbstkalibration:	Automatische Nullpunktkorrektur, Messstromkalibration
Kontrollfunktionen:	Automatische Fühler- und Fühlerbrucherkennung

		Basismessgeräte	Profimessgeräte	Präzisionsmessgeräte	
Präzisionsklasse	**C**	**B**	**A**	**AA**	
ALMEMO® Geräteserie	2450, 2420	2490, 2590	2470, 2790 2590A	2890, 4390 5690, 8490 8590, 8690	2690A, 710
Messraten Messungen/s	2,5 M/s	2,5, 10M/s	2,5, 10M/s	2,5, 10, 50, 100M/s Option 400M/s*	| Option 500M/s *
Eingangsbereich	-0,26..2,6V	-2..+5V	im Messbereich 2,6V: -2..+3V in allen anderen Messbereichen -1,9..+2,9V	im Messbereich 2,6V: -3..+3V in allen anderen Messbereichen -2,3..+1,3V	im Messbereich 2,6V: -2..+3V in allen anderen Messbereichen -1,9..+2,9V
Überlast	-4..+5V	-2..+5V	-2..+5V	± 12V	± 12V
Eingangsstrom	< 2nA	< 20nA	100pA	im Messbereich 2,6V: 500nA in allen anderen Messbereichen 500pA	100pA
Messstrom		Pt100/1000: 0,3mA	Pt100/1000: 0,3mA	Pt100: 1mA, Pt1000: 0,1mA	
Systemgenauigkeit bei 2,5 M/s	0,1% v.Mw.± 4 Digit	0,03% v.Mw. ± 4 Digit	0,03% v.Mw. ± 3 Digit	0,02% v.Mw. ± 2 Digit	
Temperaturdrift	0,01%/K (100ppm)	0,005%/K (50ppm)	0,003%/K (30ppm)	0,003%/K (30ppm)	

*Messrate 400 Messungen/s (Option SA0000Q4)

*Messrate 500 Messungen/s (Option SA0000Q5):

Zusätzlich zu den Standard-Wandlungsraten ist die Wandlungsrate 400 bzw. 500 Messungen/s einstellbar. Damit kann 1 ausgegewählter Messkanal mit einer Messrate von 400 bzw. 500 Messungen /s gespeichert werden. Dies ist nur für Fühler mit Spannungs-, Strommessbereich oder NTC-Fühler verwendbar. Während der Messung ist ein Kanalwechsel nicht möglich.

Auflösung, Genauigkeit sowie Empfindlichkeit gegen Netzbrumm oder elektromagnetische Einstreuungen sind vergleichbar mit einer Messung bei der Wandlungsrate 50 Messungen/s. Auf störungsfreie Umgebung und kurze Fühlerleitungen ist zu achten!

Die Datenausgabe ist nur auf eine Micro-SD Karte möglich: Zubehör ZA1904SD, Speicherstecker mit Micro-SD. Die Daten werden im Tabellenformat (semikolongetrennt) mit einem Zeitstempel mit der Auflösung 0,0001 s gespeichert. Die Software WinControl kann dieses Format ab Version 6.1.1.6 verarbeiten.

Messgerät:

Schnittstelle zu allen ALMEMO® Steckern/-Modulen:	I^2C-Bus
Arbeitstemperatur:	–10 bis +60°C
Lagertemperatur:	–30 bis +60°C
Feuchtigkeitsbereich:	10 bis 90% (nicht kondensierend)
Elektromagnetische Verträglichkeit:	Sicherheit: EN 61010-1: 2001, EMC: EN 61326: 2006

Messbereiche

Geberart	Typ	Messbereich	Dim	Auflösg.	Linearisierungs-genauigkeit	Stecker progr.
Widerstands-Temperaturfühler:						
Pt100/1000-1 4-Leiter	FP Axxx	–200,0 … +850,0	°C	0,1 K	±0,05 K ±0,05 % v. Mw.	ZA 9030 FS1 / 4
Pt100/1000-2 4-Leiter	FP Axxx	–200,00 …+400,00*	°C	0,01 K	±0,05 K	ZA 9030 FS2 / 5
Pt100-3 4-Leiter	FP Axxx	-8,000 …+65,000*	°C	0,001 K	±0,002 K	ZA 9030 FS7
Ni100/1000 4-Leiter		–60,00 … +240,00	°C	0,1 K	±0,05 K	ZA 9030 FS3 / 6
Ntc Typ N	FN Axxx	–50,00 … +125,00	°C	0,01 K	±0,05 K	ZA 9040 FS
Thermoelemente:						
NiCr-Ni (K)	FT Axxx	–200,0 … +1370,0	°C	0,1 K	±0,05 K ±0,05 % v. Mw	ZA 9020 FS
NiCroSil-Nisil (N)		–200,0 … +1300,0	°C	0,1 K	±0,05 K ±0,05 % v. Mw	ZA 9021 FSN
Fe-CuNi (L)		–200,0 … +900,0	°C	0,1 K	±0,05 K ±0,05 % v. Mw	ZA 9021 FSL
Fe-CuNi (J)		–200,0 … +1000,0	°C	0,1 K	±0,05 K ±0,05 % v. Mw	ZA 9021 FSJ
Cu-CuNi (U)		–200,0 … +600,0	°C	0,1 K	±0,05 K ±0,05 % v. Mw	ZA 9000 FSU
Cu-CuNi (T)		–200,0 … +400,0	°C	0,1 K	±0,05 K ±0,05 % v. Mw	ZA 9021 FST
PtRh10-Pt (S)		0,0 … +1760,0	°C	0,1 K	±0,3 K	ZA 9000 FSS
PtRh13-Pt (R)		0,0 … +1760,0	°C	0,1 K	±0,3 K	ZA 9000 FSR
PtRh30-PtRh6 (B)		+400,0 … +1800,0	°C	0,1 K	±0,3 K	ZA 9000 FSB
AuFe-Cr		–270,0 … +60,0	°C	0,1 K	±0,1 K	ZA 9000 FSA
Elektrische und digitale Signale:						
Millivolt DC		–10,0 … +55,0	mV	1 µV	–	ZA 9000 FS0
Millivolt 1 DC		–26,0 … +26,0	mV	1 µV	–	ZA 9000 FS1
Millivolt 2 DC		–260,0 … +260,0	mV	0,01 mV	–	ZA 9000 FS2
Volt DC		–2,6 … +2,6*	V	0,1 mV	–	ZA 9000 FS3
Volt DC		–26 … +26	V	1 mV	–	ZA 9602 FS
für Messbrücken, Vers. 5V (Beispiel)		-26,0 ... +26,0	mV	1 µV	-	ZA9650 FS1V
für Potentiometer, Vers. 2,5V		-2,6 ... +2,6*	V	0,1mV	-	ZA9025 FS3
Volt AC (50Hz…2kHz) (Beispiel)		0 … +26	V	0,1 V	–	ZA 9603 AK3
Volt AC (11Hz…250 Hz) (Beispiel)		0 … +400	V	1V	–	ZA 9903 AB5
Ampere AC (11Hz…250 Hz) (Beispiel)		0 … +10.00	A	0,01A	–	ZA 9904 AB2
Volt DC (Abtastrate 1kHz) (Beispiel)		0 … +400	V	1V	–	ZA 9900 AB5
Ampere DC (Abtastrate 1kHz) (Beispiel)		0 … +10,00	A	0,01A	–	ZA 9901 AB4
Milliampere DC		–32,0 … +32,0*	mA	1 µA	–	ZA 9601 FS1
Prozent (4-20mA DC)		0,0 … 100,0	%	0,01 %		ZA 9601 FS2
Ohm		0,00 … 500,00*	Ω	0,01 Ω	–	ZA 9003 FS
Ohm		0,0 … 5000,0*	Ω	0,1 Ω	–	ZA 9003 FS2
Frequenz		0 … 15000	Hz	1 Hz	–	ZA 9909 AK1U
Pulszahl/Messzyklus		0 … 65000			–	ZA 9909 AK2U
Digitale Schnittstelle		0 … 65000			–	ZA 9919 AKxx
Digitaleingang		0,00… 100,00	%		–	ZA 9000 ES2
Kap. Feuchtefühler:						
Rel. Feuchte	FH A646	5,0 … 98,0	%H	0,1 %	–	
Rel. Feuchte mit TK	FH A646-R	5,0 … 98,0	%H	0,1 %	±0,5 %	
Taupunkttemperatur		–25,0 … 100,0	°C	0,1 K	±0,2 K	
Mischungsverhältnis		0,0 … 500,0	g/kg	0,1 g/kg	±0,5 % v. Mw.	
Partialdampfdruck		0,0 … 1013,2	mbar	0,1 mbar	±0,1mbar ±0,1 % v. Mw.	
Enthalpie		0,0 … 400,0	kJ/kg	0,1 kJ/kg	±0,5 % v. Mw.	
Psychrometer:	FN A846					ZA 9846 AK
Feuchttemperatur		0,00 … +100,00	°C	0,01 K	±0,05 K	
Rel. Feuchte		0,0 … 100,0	%H	0,1 %	±1,0 %H	
Taupunkttemperatur		–25,0 … 100,0	°C	0,1 K	±0,2 K	
Mischungsverhältnis		0,0 … 500,0	g/kg	0,1 g/kg	±0,5% v. Mw.	
Partialdampfdruck		0,0 … 1013,2	mbar	0,1 mbar	±0,1mbar ±0,1% v. Mw.	
Enthalpie		0,0 … 400,0	kJ/kg	0,1 kJ/kg	±0,5% v. Mw.	

* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

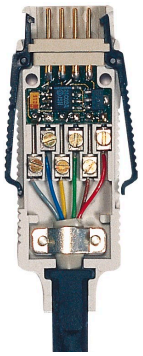
Geberart	Typ	Messbereich	Dim	Auflösg.	Linearisierungs-genauigkeit	Stecker progr.
Strömungssensoren:						
Flügelrad Normal	FV A915-S120	0,30 … 20,00	m/s	0,01 m/s	±0,1 m/s ±0,2% v. Mw.	ZA 9915 AKS1
Flügelrad Normal	FV A915-S140	0,40 … 40,00	m/s	0,01 m/s	±0,2 m/s ±0,2% v. Mw.	ZA 9915 AKS2
Flügelrad Mikro	FV A915-S220	0,50 … 20,00	m/s	0,01 m/s	±0,1 m/s ±0,2% v. Mw.	ZA 9915 AKS3
Flügelrad Mikro	FV A915-S240	0,60 … 40,00	m/s	0,01 m/s	±0,2 m/s ±0,2% v. Mw.	ZA 9915 AKS4
Flügelrad Makro	FV A915-MA1	0,10 … 20,00	m/s	0,01 m/s	±0,1 m/s ±0,2% v. Mw.	ZA 9915 AK5
Wasserturbine	FV A915-WM1	0,00 … 5,00	m/s	0,01 m/s	±0,1 m/s ±0,2% v. Mw.	ZA 9915 AK6
Staudrucksensor	FD A602-S1K	0,5 … 40,0	m/s	0,1 m/s	±0,1 m/s	
Staudrucksensor	FD A602-S6	1,8 … 90,0	m/s	0,1 m/s	±0,1 m/s	
Thermoanemometer	FV A935-TH4	0 … 2,000	m/s	0,001 m/s	–	
Thermoanemometer	FV A935-TH5	0 … 20,00	m/s	0,01 m/s	–	
Thermoanemometer	FV A605-TA1	0,01 … 1,000	m/s	0,001 m/s	–	
Thermoanemometer	FV A605-TA5	0,15 … 5,00	m/s	0,01 m/s	–	
Chemische Sensoren:						
Leitfähigkeit	FY A641-LF	(z. B.) 0 … 20,000	mS	0,001 mS	±0,2% v. Mw.	
O_2 gel., Sättigung	FY A640-O2	0 … 260	%	1%	–	
O_2 gel., Konzentration	FY A640-O2	0,0 … 40,0	mg/l	0,1 mg/l	±0,2 mg/l	
O_2 in Gasen	FY 9600-O2	1 … 100	%	1%	–	
O_3 in Gasen	FY 9600-O3	0 … 300	ppb	20 ppb	–	
CO-Sonde	FY A600-CO	(z. B.) 0 … 300	ppm	1 ppm	–	
CO_2 in Gasen	FY A600-CO2	(z. B.) 0.000 … 0,500	%	0,01%	±0,2% v. Mw.	
pH-Sonde	FY96PH-Ex	0,0 … 14,00	pH	0,01 pH	–	ZA 9610 AKY4W
Redox-Sonde	FY96RX-Ex	0,0 … 2600,0	mV	0,1 mV	–	ZA 9610 AKY5W
Optische Strahlung (Beispiele):						
Lux-Messsonde	FL A613-VL	0 … 260000	lux	1 lux	–	
Lux-Messsonde	FL A603-VL2	0,05 … 12500	lux	0,01 lux	–	
Lux-Messsonde	FL A603-VL4	1 … 250000	lux	1 lux	–	
UV-Messsonde	FL A613-UV	0, … 87,00	W/m^2	0,01 W/m^2	–	
UVA-Messsonde	FL A603-UV24	0,0004 . . . 100	mW/cm^2	0,1 $\mu W/cm^2$	–	
Radiometrischer Messkopf	FL A603-RW4	0,00004 … 10	mW/cm^2	0,01 $\mu W/cm^2$	–	
Photosynthese-Messkopf	FL A603-PS5	0,0002 … 100	$mmol/m^2s$	0,1$\mu mol/m^2s$	–	
Weitere anschließbare Messwertaufnehmer (Beispiele):						
Wärmeflussplatten	FQ Axxx	–260,0 … +260,0	mV	0,01 mV	–	ZA 9007 FS
Materialfeuchtesonde	FH A696-MF	0 … 50,0	%	0,1%	–	
Differenz-Druck	FD A612-SR	0 … 1000	mbar	0,1 mbar	–	
Barometer	FD A612-SA	0,0 … 1050	mbar	0,1 mbar	–	
Druckaufnehmer FDA	FD A602-xx	(z.B.) 0,00 … 10,00	bar	0,01 bar	–	
Kraftaufnehmer	FK Axxx	(z.B.) 0,0 … 50,00	kN	0,01 kN	–	
Wegaufnehmer	FW Axxx	(z.B.) 0,0 … 150,00	mm	0,01 mm	–	
Drehzahlmesser	FU A919-2	8 … 30000	Upm	1 Upm		ZA 9909 AK4U
Funktionswerte:						
Differenz					–	
Maximalwert					–	
Minimalwert					–	
Mittelwert über Zeit					–	
Mittelwert über Messstelle					–	
Summe über Messstellen		0 … 65000			–	
Gesamtpulszahl	ZA 9909-AK2U	0 … 65000			–	
Pulszahl/Druckzyklus	ZA 9909-AK2U	0 … 65000			–	
Alarmwert		0,0 … 100.00	%		–	
Wärmekoeffizient	M (q) / M (ΔT)				–	
Wet-Bulb-Globe-Temp.	(0,1TT+0,7HT+0,2GT)				–	
Messwert						
Vergleichstellentemperatur			°C			
Anzahl gemittelter Werte						
Volumenstrom		0 ... 65000	m^3/h	$1m^3/h$		

Ausgänge

ALMEMO® Buchse A1	Digitale Schnittstelle:	Baudraten: 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 57,6 k, 115,2k Daten 8 bit seriell, 1 Startbit, 1 Stopbit, keine Parität ALMEMO® Datenverbindung über USB, RS232, Ethernet, drahtlos mit Bluetooth oder RS422 siehe Kapitel Netzwerktechnik
	Analogausgang:	ALMEMO® Analogkabel und Analog-Interface siehe Kapitel Ausgangsmodule
ALMEMO® Buchse A2	Vernetzung:	ALMEMO® Netzwerkkabel oder drahtlos mit Bluetooth siehe Kapitel Netzwerktechnik
	Datenspeicherung:	ALMEMO® Speicherstecker mit Speicherkarte siehe Kapitel Allgemeines Zubehör
	Analogausgang:	ALMEMO® Analogkabel und Analog-Interface siehe Kapitel Ausgangsmodule
	Triggereingang:	ALMEMO® Triggerkabel und Trigger-Interface siehe Kapitel Ausgangsmodule
	Relaisausgang:	ALMEMO® Relaiskabel und Relais-Interface siehe Kapitel Ausgangsmodule

Netzadapter und Versorgungskabel für Gleichspannung: siehe Kap. Allgemeines Zubehör

Eingangsstecker



ALMEMO® Stecker
Beim ALMEMO® Messsystem ist es möglich, je nach Fühler und Messgerät, am jeweiligen Messeingang bis zu 4 Messkanäle abzurufen.
Im Innern des patentierten ALMEMO® Steckers befinden sich 6 Schraubklemmen, zwei für die Geberspannungsversorgung, vier für das Messsignal des Gebers. Bei Pt100-Fühlern in 4-Leiterschaltung werden für das Messsignal alle vier freien Anschlüsse benötigt.
Deshalb kann nur ein Fühler dieses Typs pro Messeingang angeschlossen werden. Elektrische Signale benötigen nur 2 Anschlüsse für das Messsignal. Auf diese Weise können in einem Stecker zwei unterschiedliche Messsignale mit je einem Messkanal erfasst werden. Luftfeuchtesensoren sind meist mit einem Temperaturfühler kombiniert. Die zugehörigen Rechengrößen (z. B. Taupunkt, Mischungsverhältnis, Partialdampfdruck, Enthalpie) sind im Stecker als zusätzliche Messkanäle programmiert. Pro Messeingang können maximal vier Messkanäle ausgegeben werden.

ALMEMO® D6 Stecker für digitale Fühler

- Der digitale ALMEMO® D6-Fühler kann ohne Einfluß auf seine Messgenauigkeit an beliebige ALMEMO® Messgeräte angeschlossen werden. Die Messgenauigkeit des Gesamtsystems wird ausschließlich vom AD-Wandler im ALMEMO® D6-Fühler bestimmt.
- Der digitale ALMEMO® D6-Fühler wird ohne ALMEMO® Messgerät kalibriert (DKD / Werk) und kann beliebig ersetzt bzw. getauscht werden.
- Das Anschlusskabel des digitalen ALMEMO® D6-Fühlers kann mit steckbaren Verlängerungskabeln (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör) einfach und ohne Leitungsverluste verlängert werden. Diese digitalen Verlängerungskabel haben keinen Einfluß auf die Messgenauigkeit und bieten eine hohe Übertragungssicherheit.
- Der digitale ALMEMO® D6-Fühler kann direkt über USB an den PC angeschlossen oder über Ethernet in ein ALMEMO® Netzwerk eingebunden werden. Die Messwerte werden direkt in der Software AMR WinControl verarbeitet. (siehe Kapitel Software)
- Die Konfiguration der digitalen ALMEMO® D6-Fühler (u.a. die Auswahl der Messbereiche) erfolgt direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV (siehe Seite 04.05).

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Übersicht der ALMEMO® Geräte

	Messeingänge	Erweiterungen	Anzeige	Grafische Anzeige	Datenloggerfunktion	Speicher eingebaut	Schnittstelle/Ausgänge	Präzisionsklasse	Messrate Messungen/s max.	Messbereiche	eigene Mehrpunktjustage	Tragbares Gerät	Tischgerät	Einbaugerät	Katalogseite
Kompaktes Messgerät															
ALMEMO® 2450-1	1		✔				✔	C	2,5	35		✔			01.12
ALMEMO® 2450-1L	1		✔					C	2,5	35		✔			01.12
Basismessgerät															
ALMEMO® 2490-1	1		✔				✔	B	10	65		✔			01.14
ALMEMO® 2490-2	2		✔				✔	B	10	65		✔			01.14
ALMEMO® 2490-1L	1		✔					B	10	65		✔			01.14
ALMEMO® 2490-2L	2		✔					B	10	65		✔			01.14
Profimessgerät															
ALMEMO® 2470-1S/-1SRH	1		✔		✔	✔	✔	A	10	65		✔			01.16
ALMEMO® 2470-2S	2		✔		✔	✔	✔	A	10	65		✔			01.16
ALMEMO® 2470-2	2		✔				✔	A	10	65		✔			01.16
ALMEMO® 2590-2A	2			✔	✔		✔	A	10	65		✔			01.19
ALMEMO® 2590-4AS	4			✔	✔	✔	✔	A	10	65		✔			01.19
Präzisionsmessgerät															
ALMEMO® 2690-8A	5			✔	✔	✔	✔	AA	100	66	opt.	✔			01.22
ALMEMO® 2890-9	9			✔	✔	✔	✔	AA	100	66	opt.	✔			01.24
ALMEMO® 710	10			✔	✔	✔	✔	AA	100	66	opt.	✔			01.26
ALMEMO® 8590-9	9				✔	opt.	✔	AA	100	66	opt.		✔		01.29
ALMEMO® 8690-9A	9				✔	opt.	✔	AA	100	66	opt.		✔		01.29
ALMEMO® 5690-1M09	9	opt.			✔	opt.	✔	AA	100	66	opt.		✔		01.32
ALMEMO® 5690-2M09	9	opt.		✔	✔	✔	✔	AA	100	66	opt.		✔		01.32
ALMEMO® 5790-2M09	9	opt.		✔	✔	opt.	✔	AA	100	66	opt.			✔	01.32
ALMEMO® 5690-1CPU		opt.			✔	✔	✔	AA	100	66	opt.		✔		01.42
ALMEMO® 5690-2CPU		opt.		✔	✔	✔	✔	AA	100	66	opt.		✔		01.42
ALMEMO® 5790-2CPU		opt.		✔	✔	✔	✔	AA	100	66	opt.			✔	01.42
ALMEMO® 4390-2	1		✔		✔	✔	✔	AA	100	66				✔	01.52
Kompaktes Gerät (Transmitter)															
ALMEMO® 2450-1R02	1		✔				✔	C	2,5	35				✔	01.50
Basismessgerät (Transmitter)															
ALMEMO® 2490-1R02	1		✔				✔	B	10	65				✔	01.50
ALMEMO® 2490-2R02	2		✔				✔	B	10	65				✔	01.50
Referenzmessgerät															
ALMEMO® 1020-2	2			✔	✔		✔	AS	1,25	4	✔	✔			01.54
ALMEMO® 1030-2	2			✔	✔		✔	AS	1,25	1	✔	✔			01.55
ALMEMO® 1036-2	2			✔	✔		✔	AS	1,25	7	✔	✔			01.58

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® Universalmessgeräte

Messbereiche zu den Serien ALMEMO® 2450, 2490, 2470, 2590A

Geberart / Messbereiche	Serie ALMEMO® Präzisionsklasse Bezeichnung	2450 C	2490 B	2470 A	2590A A
Temperatur					
Thermoelementfühler:					
NiCr-Ni Typ K (NiCr)	FTA xxx	✗	✗	✗	✗
NiCroSil-NiSil Typ N (NiSi)		✗	✗	✗	✗
Fe-CuNi Typ L/J (FeCo/IrCo)		✗	✗	✗	✗
Cu-CuNi Typ U/T (CuCo/CoCo)		✗	✗	✗	✗
PtRh10-Pt Typ S (Pt10)		✗	✗	✗	✗
PtRh13-Pt Typ R (Pt13)		***Bereich***	✗	✗	✗
PtRh30-PtRh6 Typ B (EL18)		***Bereich***	✗	✗	✗
AuFe-Cr (AuFe)		***Bereich***	✗	✗	✗
Widerstands-Temperaturfühler:					
Pt100/1000 (P104, P204)	FPA xxx	***Bereich***	✗	✗	✗
Ni100/1000 (N104)		***Bereich***	✗	✗	✗
NTC Typ N (NTC)	FNA xxx	✗	✗	✗	✗
Wärmefluß	FQA xxx, FQADxx	✗	✗	✗	✗
Luftfeuchte					
Kapazitiv mit NTC	FHA 646 xxx	✗	✗	✗	✗
Digitale Feuchte-/Temperatursensor	FHAD 46x	✗	✗	✗	✗
Digitale Feuchte-/Temperatursensor	FHAD 36 Rx	✗	✗	✗	✗
Psychrometrisch mit NTC	FNA 846	***Bereich***	***Funktion***	***Funktion***	✗
Psychrometrisch mit Pt100 (2 Stecker)	FPA 8363	***Bereich***	***Funktion***	***Funktion***	✗
Digitales Psychrometer	FNAD46, FNAD463	✗	✗	✗	✗
Taupunkt					
Digitaler Taupunktsensor	FH A646 DTC1	✗	✗	✗	✗
Betauungsdetektor	FHA 9461	✗	✗	✗	✗
Materialfeuchte					
Wasserdetektorsonde	FHA 936 WD	✗	✗	✗	✗
Materialfeuchtegeber	FHA 696 MF	***Funktion***	***Funktion***	✗	✗
Holzfeuchtesonde	FHA 636 MFx, FHA 696 MFS1	✗	✗	✗	✗
Granulat-Materialfeuchtesensor	FHA 696 GF1	✗	✗	✗	✗
Bodenfeuchte, Tensiometer	FDA 602 TM1	✗	✗	✗	✗
Luftströmung					
Flügelräder für Luft	FVAD 15 Sxxx, FVAD 15 MA1	✗*	✗*	✗**	✗
Differenzdruck für Staurohrmessung	FDA 602 S1K, FDA 602 S6K	***Bereich***	✗*	✗**	✗
Thermoanemometersonde	FVAD 35 THxx	✗*	✗*	✗**	✗
Thermoelektrischer Strömungssensor	FVA 605 TAxx	✗*	✗*	✗**	✗
* kein Mittelwertkanal für Strömungsmessung möglich (kein Start einer kont. oder zykl. Messung)					
** für 1 Messkanal Dämfung möglich					
Druck					
Druckaufnehmer für flüssige und Gasförmige Medien	FDA 602 Lxx	✗	✗	✗	✗
Temperaturkompens. Druckaufnehmer	FD 8214	✗	✗	✗	✗
Differenztransmitter	FDA 602 D	✗	✗	✗	✗
Digitaler Druckfühler	FDAD 33, FDAD 35M	✗	✗	✗	✗
Druckaufnehmer für Wandmontage	FD 8612 DPS / APS / DPT	✗	✗	✗	✗
Barometrischer Druck	FDA 612 SA	***Bereich***	✗	✗	✗
Barometrischer Druck digital	FDAD 12 SA	✗	✗	✗	✗
Druckmessstecker für Differenzdruck	FDA6 12 SR, FDA 602 SxK	***Bereich***	✗	✗	✗
Kraft					
Zug- und Druckkraft	FKA xxx	✗*	✗*	✗*	✗
* nur temporäres Nullsetzen möglich (kein Endwertabgleich)					
Drehzahlgeber					
Drehzahlgeber	FUA 9192	✗	✗	✗	✗

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Messbereiche zu den Serien ALMEMO® 2450, 2490, 2470, 2590A

Geberart / Messbereiche	Serie ALMEMO® Präzisionsklasse Bezeichnung	2450 C	2490 B	2470 A	2590A A
Weg					
Wegaufnehmer, potentiometrisch	FWA xxx T	✗*	✗*	✗*	✗
Wegtaster, potentiometrisch	FWA xxx TR	✗*	✗*	✗*	✗
* nur temporäres Nullsetzen möglich (kein Endwertabgleich)					
Durchfluss					
Axial-Turbinen-Durchflussmesser für Flüssigkeiten	FVA 915 VTHxxx	✗	✗	✗	✗
Strömungssensor mit Temperatur	FVA 645 GVx	✗	✗	✗	✗
Eletrische Größen					
Zangenstromwandler für Wechselstrom	FEA 6042, FEA 604 MN,	✗	✗	✗	✗
	FEA 6044 N	✗	✗	✗	✗
ALMEMO® Messmodule für					
Gleichspannung,Gleichstrom Wechselspannung,Wechselstrom	ZA 9900 ABx, ZA 9901 ABx, ZA 9903 ABx, ZA 9904 ABx	✗	✗	✗	✗
Meteorologie					
Meteo-Multigeber (2 Stecker)	FMA 510, FMA 510H	***Funktion***	✗	✗	✗
Windgeschwindigkeitsgeber	FVA 615-2	✗	✗	✗	✗
Windrichtungsgeber	FVA 614	✗	✗	✗	✗
Niederschlagsgeber	FRA 916, FRA 916 H	***Funktion***	***Funktion***	✗*	✗
Regendetektor	FRA 616 D	✗	✗	✗	✗
Strahlungsmesskopf	FLA 613 x	✗	✗	✗	✗
Sternpyranometer	FLA 628 S	✗	✗	✗	✗
* für ALMEMO® 2470-2: fehlende Funktion					
Raumklima					
Globe-Thermometer	FPA 805 GTS	***Bereich***	✗	✗	✗
Optische Strahlung					
Strahlungsensor	FLA 603 x	✗	✗	✗	✗
Strahlungsensor	FLA 613 x	✗	✗	✗	✗
Strahlungsensor	FLA 623 x	✗	✗	✗	✗
Digitaler Farbtemperaturfühler	FLAD 23 CCTx	✗	✗	✗	✗
Wasseranalytik					
PH-Einstabmesskette	FY 96 PH x	***Abgleich***	✗	✗	✗
Redox-Einstabmesskette	FY 96 RXEK	***Abgleich***	✗	✗	✗
Leitfähigkeitssonde	FYA 641 LF xxx	***Bereich***	✗	✗	✗
Sauerstoffsensor	FYA 640 O2	***Abgleich***	✗	✗	✗
Gaskonzentration in Luft					
Digitaler Kohlendioxid-Handfühler	FYAD 00 CO2	✗	✗	✗	✗
Kohlendioxid-Sonde	FYA 600 CO2	***Bereich***	✗	✗	✗
Kohlenmonoxid-Sonde	FYA 600 CO	✗	✗	✗	✗
Sauerstoff-Sonde	FYA 600 O2	***Abgleich***	✗	✗	✗
Ozon-Messumformer	FYA 600 O3	✗	✗	✗	✗
Gassonden	FYA 600 Ax	✗	✗	✗	✗
Infrarot Temperaturmessung					
ALMEMO® IR-Messkopf	FIA 844	✗	✗	✗	✗
IR-Messkopf	MR 7838, MR 7842	✗	✗	✗	✗
IR-Handgerät	MR 781420 SB	✗	✗	✗	✗
Digitaler IR-Fühler	FIAD 43	✗*	✗*	✗*	✗
* Emissionsgrad nicht veränderbar					

Für einwandfreie Funktionalität fehlende Voraussetzungen:

- ***Bereich***: fehlender oder eingeschränkter Messbereich -> Messwert kann nicht dargestellt werden
- ***Funktion***: fehlende Funktion, um sensorspezifische Messdaten (z.B.: Mittelwert/Zyklus) darzustellen bzw notwendige Programmierung vorzunehmen
- ***Abgleich***: kein Messwertabgleich des Sensors möglich (Druck,Kraft,Weg,O_2,pH,Leitfähigkeit)

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 2450

Kompaktes ALMEMO® Messgerät 1 Messeingang, über 35 Messbereiche

Technik und Funktion Serie ALMEMO® 2450

- Große 2 zeilige Segmentanzeige mit Dimension
- Komfortable Bedienung über 7 Tasten.
- Über 35 Messbereiche für:
  - Thermoelement- und NTC-Fühler, anschlussfertige Stecker für kundeneigene Thermoelementfühler lieferbar (s. Kap. 07),
  - Luftfeuchtefühler kapazitiv, Taupunktsensor, Wasserdetektorsonde, Holzfeuchte FHA636MF (s. Kap 08),
  - Druckaufnehmer, FDA602L/D, FD8214, FD8612, Drehzahlgeber, Turbinendurchflussmesser (s. Kap. 10), Stromzangen FEA604, Spannungs- und Strom-Messmodule ZA990xAB (s. Kap. 11),
  - Meteorologische Strahlungsmessköpfe FLA613 (s. Kap. 12),
  - Kohlendioxid-Fühler FYAD00CO2, Kohlenmonoxid-Sonde und Ozon-Sonde (s. Kap. 15),
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage.
- Messfunktionen: Messwert, Nullsetzen, Max- und Minwertspeicherung, Holdfunktion.
- Prüffunktionen: Segmentkontrolle, Bereichsüberwachung, Fühlerbruchanzeige, Batteriespannungsanzeige und -kontrolle.

Technische Daten Serie ALMEMO® 2450

Messeingang:	1 ALMEMO® Buchse
Präzisionsklasse:	C, siehe Seite 01.05
Messrate:	2,5 Messungen/s
Messbereiche:	(siehe 01.06 / 01.07)
NiCr-Ni(K), NiCroSil-NiSil(N),Fe-CuNi(L), Cu-CuNi(U), Cu-CuNi(T), PtRh10-Pt(S),	
NTC	-20 ... +100 °C
Fe-CuNi(J),	-200 ... +950 °C
Spannung	-26 ... +26mV, -260mV ... +260mV, 0...2,6 V
Strom	0 ... 26 mA, 4...20 mA kein Doppelstecker mit 2 x Differenzspannung / Differenzstrom (Eingang D - B) möglich
Luftfeuchte kapazitiv	0 ... 100 % r.F. (%rH, HcrH, H rH)
Taupunkt, Mischungsverhältnis, Partialdampfdruck, Enthalpie, Flügelräder, Digitaleingang (0/100 %), Frequenz, Puls, Drehzahl, Digital	

Auflösung:	siehe Seite 01.06/01.07
Linearisierungsgenauigkeit:	siehe Seite 01.06/01.07
Ausstattung:	
LC-Display: 7-Segment:	Messw. 5st. 15mm, Funkt. 4½ st. 9mm
16-Segment:	Dimension 2st. 9mm 9 Symbole
Tastatur:	7 Silikontasten
Spannungsversorgung:	
Batterie:	3 Mignon Alkaline
Stromverbrauch:	ca. 10mA ohne Eingangsmodule
Gehäuse: ABS (max. 70°C)	L127 x B83 x H42 mm
Einsatztemperatur:	-10...+60°C
Luftfeuchte (Umgebung):	10...90 % r.H. (nicht kondensierend)

Zubehör Serie ALMEMO® 2450

	Best. Nr.		Best. Nr.
Gummistoßschutz, grau	**ZB2490GS2**	Magnetbefestigung	**ZB2490MH**
Hutschienenbefestigung	**ZB2490HS**	Messgerätekoffer	**ZB2490TK2**

Hutschienenbefestigung

Gummistoßschutz, grau

Magnetbefestigung

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 2450-1

Kompaktes Messgerät mit Schnittstelle Betrieb mit Batterie und Netzteil

Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2450
- 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für alle Schnittstellen-kabel, Netzwerkkabel, Trigger-/Relaiskabel.
- volle Fühler- und Geräteprogrammierung über Schnittstelle.
- ALMEMO® Buchse DC für Netzadapter.

Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 2450	
Fühlerspannungsversorgung: Option U	9 V, max. 0,5 A 9 V, max. 70 mA
Spannungsversorgung	10 ... 30VDC nicht galv. getrennt
Netzadapter:	ZA1312NA7 230 V AC auf 12 V DC, 1 A
Ausgänge: nur mit Option OA2450I:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Schnittstellenkabel RS485-Schnittstelle intern, galv.getr., über Buchse DC

Zubehör

	Best. Nr.
Netzadapter 12V, 1A mit ALMEMO® Stecker	**ZA1312NA7**
Gleichspannungsadapterkabel 10..30V DC, 12V/0,25A galv. getr.	**ZA2690UK**

Anschlusskabel

USB-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1919DKU**
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1945DK**
Analog-Ausgangskabel -1,25..2,0V, 0,1mV/Digit	**ZA1601RK**
V24-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1909DK5**

Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzwerktechnik

Option

	Best. Nr.
Stromversorgung galv. getrennt 10...30V DC, 80mA, inkl. ALMEMO® Stecker für Buchse DC	**OA2450U**
RS485-Schnittstelle intern inkl. über ALMEMO® Buchse DC Option	**OA2450I**
Analogausgänge (Buchse P0) galv. getr. intern eingebaut, siehe Seite 01.50 ALMEMO® Transmitter	
Messgerät IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker)	**OA2450W**

Lieferumfang

Batterien, Herstellerprüfschein, Bedienungsanleitung. **Kompaktes Messgerät ALMEMO® 2450-1** **MA24501**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

ALMEMO® 2450-1L

Kompaktes Messgerät Betrieb mit Batterie

Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2450

Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 2450	
Fühlerspannungsversorgung:	9 V, max. 0,5 A

Option

	Best. Nr.
Messgerät IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker)	**OA2450W**

Lieferumfang

Batterien, Herstellerprüfschein, Bedienungsanleitung. **Kompaktes Messgerät ALMEMO® 2450-1L** **MA24501L**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

ALMEMO® Universalmessgeräte

ALMEMO® 2490

ALMEMO® Basismessgerät
universell einsetzbar,
schnell und einfach zu bedienen
1 bzw 2 Messeingänge,
über 65 Messbereiche

Technik und Funktion Serie ALMEMO® 2490

- Große 2 zeilige statische 7/16-Segmentanzeige mit Dimension.
- Komfortable Bedienung über 7 Tasten.
- Über 65 Standard-Messbereiche.
- Speicher für 100 Messwerte, im Display abrufbar.
- Gute Messgenauigkeit, Messrate bis 10 Messungen/s.
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung und Sonderbereichen.
- Messfunktionen: Messwert, Nullsetzen, Fühlerabgleich, Max- und Minwertspeicherung, 100 Werte-Speicher, Vergleichsstellen- und Temperaturkompensation.
- Prüffunktionen: Segmentkontrolle, Bereichsüberwachung, Fühlerbruchanzeige, Batteriespannungsanzeige und -kontrolle.

Technische Daten Serie ALMEMO® 2490

Präzisionsklasse:	B, siehe Seite 01.05
Messrate:	10 und 2,5 Messungen/s
Messbereiche wie auf Seite 01.06, jedoch:	
Milliampere DC:	-26 ... +26 mA
Spannungsversorgung:	
Batterie:	3 Mignon Alkaline
Stromverbrauch:	ca. 20mA ohne Eingangsmodule

Ausstattung:	
LC-Display: 7-Segment:	Messw. 5st. 15mm, Funkt. 4½ st. 9mm
16-Segment:	Dimension 2st. 9mm 9 Symbole
Tastatur:	7 Silikontasten
Gehäuse: ABS (max. 70°C)	L127 x B83 x H42 mm

Zubehör Serie ALMEMO® 2490

	Best. Nr.		Best. Nr.
Hutschienenbefestigung	**ZB2490HS**	Magnetbefestigung	**ZB2490MH**
Gummistoßschutz, grün	**ZB2490GS1**	Messgerätekoffer	**ZB2490TK2**

Hutschienenbefestigung

Gummistoßschutz, grün

Magnetbefestigung

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 2490-1 / -2

ALMEMO® 2490-1

ALMEMO® 2490-2

Basismessgerät mit Schnittstelle Betrieb mit Batterie und Netzteil

Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2490
- 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für alle Schnittstellen-kabel, Netzwerkkabel, Trigger-/Relaiskabel.
- volle Fühler- und Geräteprogrammierung über Schnittstelle.
- ALMEMO® Buchse DC für Netzadapter.

Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 2490

Messeingang:	
2490-1	1 ALMEMO® Eingangsbuchse
2490-2	2 ALMEMO® Eingangsbuchsen galv. getr. mit Halbleiterrelais(50V)
zusätzliche Kanäle:	4 Funktionskanäle geräteintern
Fühlerspannungsversorgung:	9V, max. 0,5A
Option U:	9 V, max. 70 mA
Spannungsversorgung	10 ... 30VDC nicht galv. getrennt
Netzadapter:	ZA1312NA7 230 V AC auf 12 V DC, 1 A
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Schnittstellenkabel
nur mit Option OA2490I:	RS485-Schnittstelle

Zubehör

	Best. Nr.
Netzadapter 12V, 1A mit ALMEMO® Stecker	**ZA1312NA7**
Gleichspannungsadapterkabel 10..30V DC, 12V/0,25A galv. getr.	**ZA2690UK**

Anschlusskabel

USB-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1919DKU**
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1945DK**
Analog-Ausgangskabel -1,25..2,0V, 0,1mV/Digit	**ZA1601RK**
V24-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1909DK5**

Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzerktechnik

Option

	Best. Nr.
Stromversorgung galv. getrennt 10...30V DC, 80mA, inkl. ALMEMO® Stecker für Buchse DC	**OA2490U**
RS485-Schnittstelle intern inkl. Option U	**OA2490I**
Analogausgänge galv. getr. intern eingebaut, siehe Seite 01.50 ALMEMO® Transmitter	
Messgerät IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker)	**OA2490W**

Lieferumfang

	Best. Nr.
Batterien, Bedienungsanleitung, Hersteller-Prüfschein	
Basismessgerät ALMEMO® 2490-1	**MA24901**
Basismessgerät ALMEMO® 2490-2	**MA24902**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

ALMEMO® 2490-1L / -2L

ALMEMO® 2490-1L

ALMEMO® 2490-2L

Basismessgerät Betrieb mit Batterie,

Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2490

Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 2490

Messeingänge	
2490-1L	1 ALMEMO® Eingangsbuchse
2490-2L	2 ALMEMO® Eingangsbuchse galv. getr. mit Halbleiterrelais(50V)
Fühlerspannungsversorgung:	9V, max. 0,5A
Ausgänge:	keine

Option

	Best. Nr.
Messgerät IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker)	**OA2490W**

Lieferumfang

	Best. Nr.
Batterien, Bedienungsanleitung, Hersteller-Prüfschein	
Basismessgerät ALMEMO® 2490-1L	**MA24901L**
Basismessgerät ALMEMO® 2490-2L	**MA24902L**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

ALMEMO® 2470

ALMEMO® Profimessgerät mit Datenloggerfunktion Funktionen für alle Einsatzgebiete, 1 oder 2 Messeingänge Auch mit eingebautem Fühler für Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck

Technik und Funktion Serie ALMEMO® 2470

- ***neu:*** Farbsegmentanzeige mit heller, weißer Beleuchtung, Übersichtliche Darstellung von Mess- und Programmierwerten in 5 verschiedenen Farben, Alarmanzeige mit rotem Hintergrund.
- ***neu:*** Bei Grenzwertüber-/unterschreitung stehen verschiedene, konfigurierbare Alarmmeldungen zur Verfügung: akustisches Signal, optisches Signal mit LED, Alarmanzeige mit rotem Hintergrund.
- ***neu:*** Die Alarmmeldungen sind auch bei Langzeit-Aufzeichnungen im Sleep-Mode bei 2470-1S /-2S aktiv und konfigurierbar: im Sleep-Mode zusätzlich auch ständige Anzeige des letzten Messwertes.
- Hohe Messgenauigkeit, Messrate bis 10 Messungen/s
- Über 65 Standard-Messbereiche.
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung und Sonderbereichen.
- Leichte Bedienung über 7 Tasten, Tasten- und Funktionsverriegelung konfigurierbar.
- Messfunktionen: Max-Min-Werte, Messwertdämpfung, Nullsetzen, Fühlerabgleich.
- Programmierfunktionen: Grenzwerte, Sensorkorrektur mit Basis und Faktor.
- Alle ALMEMO® Funktionen über Schnittstelle programmierbar.
- Modernes kompaktes Gehäuse (optional IP54)

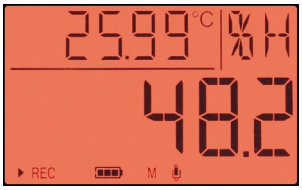
Technische Daten Serie ALMEMO® 2470

Präzisionsklasse:	A, siehe Seite 01.05
Messrate:	10 und 2,5 Messungen/s
Fühlerspannungsversorgung:	
im Batteriebetrieb:	Fühlerspannung 6V mit 400mA., 9 V mit 300 mA, 12 V mit 200 mA
mit Netzadapter:	12 V mit 400 mA
Ausstattung:	
Display: 16-Segment:	Messw. 5st. 15mm, Dim 2st. 9mm
7-Segment:	Funktion 4½ st. 9mm, 21 Symbole
	Beleuchtung: 2 RGB-LED´s
Tastatur:	7 Silikontasten

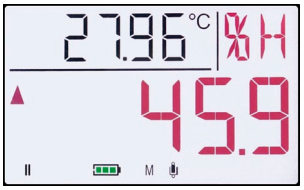
Stromversorgung:	1 ALMEMO®-Buchse DC
Netzadapter:	ZA1312NA7 .230V AC auf 12V DC, 1A galv. getrennt
DC-Adapterkabel galv. getr.:	ZA2690UK, 10..30V, 0.25A
Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	Aktiv ohne Beleuchtung: ca. 12 mA Aktiv mit Beleuchtung: ca. 30 mA Sleepmodus: ca. 60 µA
Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS (max. 70°C), 290g

Zubehör Serie ALMEMO® 2470

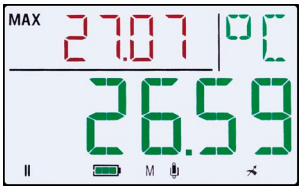
	Best. Nr.		Best. Nr.
Gummistoßschutz grau	**ZB2490GS2**	Hutschienenbefestigung	**ZB2490HS**
Messgerätekoffer	**ZB2490TK2**	Magnetbefestigung	**ZB2490MH**
Netzadapter 12V/1A	**ZA1312NA7**		
Gleichspannungskabel 10..30V, 12V/0.25A galv. getr.	**ZA2690UK**		



Autoalarm (Hintergrund rot)
Anzeige des gestörten Messwertes



Doppelanzeige:
1. Feuchte: Messwert (rot) überschreitet den Grenzwert
2. Temperatur



1. Messwert (grün) im Normalbereich
2. MAX Spitzenwert (rot) überschreitet den Grenzwert

Programmierung von
1. Speicherzyklus
2. Sleepmodus

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 2470-1S

Profimessgerät, 1 Messeingang
Datenlogger mit internem Speicher

Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2470
- Datenloggerfunktionen: Interner EEProm-Speicher, Speicherzyklus, Echtzeituhr.
- Langzeitaufzeichnungen im Sleepmode mit Mignon-Batterien: Betriebszeit bis 1,5 Jahre mit Speicherzyklus 15 Minuten und Feuchte-/Temperaturfühler..

Technische Daten

Messeingänge	1 ALMEMO®-Eingangsbuchse
Ausgänge:	ALMEMO®-Buchse DC für Netzadapter oder USB-Kabel mit Versorgung ZA 1919 DKU5
Speicher intern:	EEPROM für 100.000 Messwerte
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie
Stromversorgung:	3 Mignon-Batterien

Anschlusskabel — Best. Nr.

USB-Datenkabel mit Versorgung 5V	**ZA1919DKU5**

Option — Best. Nr.

Messgerät IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker / Sensoren)	**OA2470W**

Lieferumfang — Best. Nr.

Batterien, Bedienungsanleitung, Hersteller-Prüfschein
Profimessgerät ALMEMO® 2470-1S **MA24701S**
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

ALMEMO® 2470-1SRH

Profimessgerät, 1 Messeingang
Datenlogger mit internem Speicher
Eingebauter Fühler für Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck

Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2470
- Datenloggerfunktionen: Interner EEProm-Speicher, Speicherzyklus, Echtzeituhr.
- Langzeitaufzeichnungen im Sleepmode mit Mignon-Batterien: Betriebszeit bis 1,5 Jahre mit Speicherzyklus 15 Minuten und Feuchte-/Temperaturfühler.

Technische Daten

Messeingänge	1 ALMEMO®-Eingangsbuchse
Ausgänge:	ALMEMO®-Buchse DC für Netzadapter oder USB-Kabel mit Versorgung ZA 1919 DKU5
Speicher intern:	EEPROM für 100.000 Messwerte
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie
Stromversorgung:	3 Mignon-Batterien
Digitaler Luftdrucksensor, eingebaut in Messgerät	
Messbereich:	700...1100 mbar
Genauigkeit:	±2,5 mbar (bei 0 bis 65°C)
Digitaler Sensor für Luftfeuchte/Temperatur FH0D 462 aufgesteckt auf Messgerät Allgemeine Beschreibung und weitere Technische Daten siehe Kapitel Luftfeuchte	

Anschlusskabel — Best. Nr.

USB-Datenkabel mit Versorgung 5V	**ZA1919DKU5**

Option — Best. Nr.

Messgerät IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker / Sensoren)	**OA2470W**

Lieferumfang — Best. Nr.

Batterien, Digitaler Aufsteckfühler für Luftfeuchte, Temperatur , Bedienungsanleitung, Hersteller-Prüfschein
Profimessgerät ALMEMO® 2470-1SRH **MA24701SRH**
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

ALMEMO® Universalmessgeräte

ALMEMO® 2470-2

Profimessgerät 2 Messeingänge

Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2470
- Stromversorgung mit 3 NiMH-Mignon-Akkus, Akkuladung im Gerät.

Technische Daten

Messeingänge:	2 ALMEMO®-Eingangsbuchsen Galv. getr. mit Halbleiterrelais (50V)
zusätzliche Kanäle:	4 geräteinterne Kanäle (z.B. Differenz)
Ausgänge:	ALMEMO®-Buchsen A1, A2 für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel, etc. siehe Kapitel Netzwerktechnik)
Einzelwertspeicher:	99 Einzelmesswerte
Stromversorgung:	3 NiMH-Mignon-Akkus, Ladeschaltung eingebaut

Anschlusskabel

	Best. Nr.
USB-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1919DKU**
USB-Datenkabel mit Versorgung 5V	**ZA1919DKU5**
V24-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1909DK5**
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1945DK**
Analog-Ausgangskabel -1.25..2.0V, 0.1mV/Digit	**ZA1601RK**
Trigger- und Relaiskabel (2 Relais, 500mA, 50V)	**ZA1006EKG**

Netzwerktechnik, Bluetooth-Module siehe Kapitel Netzwerktechnik

Option

	Best. Nr.
Messgerät IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker / Sensoren)	**OA2470W**

Lieferumfang

Akkus, Bedienungsanleitung, Hersteller-Prüfschein, Koffer. Netzteil

Profimessgerät ALMEMO® 2470-2 **MA24702KN**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

ALMEMO® 2470-2S

Profimessgerät 2 Messeingänge Datenlogger mit internem Speicher oder externem Speicherstecker (Zubehör)

Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2470
- Stromversorgung mit 3 NiMH-Mignon-Akkus, Akkuladung im Gerät.
- Datenloggerfunktionen: Interner EEProm-Speicher oder externer Speicherstecker (Zubehör), Speicherzyklus, Echtzeituhr.
- Langzeitaufzeichnungen im Sleepmode im internen Speicher mit NiMH-Mignon-Akkus: Betriebszeit bis 1 Jahr mit Speicherzyklus 15 Minuten und Feuchte-/Temperaturfühler.

Technische Daten

Messeingänge:	2 ALMEMO®-Eingangsbuchsen Galv. getr. mit Halbleiterrelais (50V)
zusätzliche Kanäle:	4 geräteinterne Kanäle (z.B. Differenz)
Ausgänge:	ALMEMO®-Buchsen A1, A2 für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel, etc. siehe Kapitel Netzwerktechnik)
Speicher intern:	EEPROM für 100.000 Messwerte
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie
Stromversorgung:	3 NiMH-Mignon-Akkus, Ladeschaltung eingebaut

Zubehör

	Best. Nr.
Speicherstecker mit MicroSD-Card	**ZA1904SD**

Anschlusskabel

	Best. Nr.
USB-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1919DKU**
USB-Datenkabel mit Versorgung 5V	**ZA1919DKU5**
V24-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1909DK5**
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1945DK**
Analog-Ausgangskabel -1.25..2.0V, 0.1mV/Digit	**ZA1601RK**
Trigger- und Relaiskabel (2 Relais, 500mA, 50V)	**ZA1006EKG**

Netzwerktechnik, Bluetooth-Module siehe Kapitel Netzwerktechnik

Option

	Best. Nr.
Messgerät IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker / Sensoren)	**OA2470W**

Lieferumfang

Akkus, Bedienungsanleitung, Hersteller-Prüfschein, Koffer. Netzteil

Profimessgerät ALMEMO® 2470-2S **MA24702SKN**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 2590A

ALMEMO® Profimessgerät mit Datenloggerfunktion umfangreiche Funktionen für alle Einsatzgebiete Grafikdisplay zur Messwertanzeige und Programmierung 2 oder 4 Messeingänge

Technik und Funktion Serie ALMEMO® 2590A

- Neue weiterentwickelte Ausführung.
- Hohe Messgenauigkeit, Messrate bis 10 Messungen/s
- Über 65 Standard-Messbereiche.
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung und Sonderbereichen.
- Grafikdisplay mit weißer Beleuchtung, komfortable Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock,
- Übersichtliches Menüsystem:
  3 Messmenüs (1 Menü aus 50 Funktionen frei konfigurierbar), Messwertdarstellung, numerisch 1 bis 12 Messwerte in zwei Größen, grafisch als Balkendiagramm
- Intelligente Fühleranzeige mit sensorspezifischen Funktionen: Vergleichsstellen-, Temperatur- und Luftdruckkompensation
- Messfunktionen: Messwert, Nullsetzen, Sollwertabgleich
- Funktionsmenüs: Max-Minwerte, Speicher für 99 Messwerte, Mittelwert über Zeit, Einzelwerte oder Messstellen, Dämpfung, Volumenstrombestimmumg mit Mittelpunktmessung, Zwei-punktabgleich, Skalierung, Datenlogger mit Konfigurationsmenüs
- Option VN: Volumenstrombestimmung mit Netzmessung nach DIN EN 12599
- Programmiermenüs zur übersichtlichen Fühlerprogrammierung Bereich, Dimension, Kommentar bis zu den Sonderfunktionen, Konfiguration der Geräteparameter und der Ausgangsmodule
- Sprachenwahl deutsch, englisch, französisch, andere optional
- 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgang, Triggereingang, Alarmkontakte, Speichercard
- Externer Speicherstecker mit Micro-SD ansteckbar
- Sleepmode für Langzeitaufzeichnungen

Technische Daten Serie ALMEMO® 2590A

Präzisionsklasse:	A, siehe Seite 01.05
Messrate:	10 und 2,5 Messungen/s
zusätzliche Kanäle:	4 Funktionskanäle geräteintern
Fühlerspannungsversorgung:	6, 9 oder 12 V, max. 0,5 A
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-,Trigger-, Relaiskabel, Speicher etc.)
Ausstattung:	
Display:	Grafik 128x64 Punkte, 8 Zeilen Beleuchtung: 2 weiße LED´s
Tastatur:	7 Silikontasten (4 Softkeys)

Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie	
Spannungsversorgung:		
Batterie:	3 Mignon Alkaline	
Netzadapter:	ZA1312NA7 230V AC auf 12V DC, 1 A galv. getrennt	
DC-Adapterkabel galv. getr.:	ZA2690-UK, 10..30V, 0,25A	
Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	Aktivmodus: mit Beleuchtung: Sleepmodus:	ca. 12mA ca. 32mA ca. 0.05 mA
Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS (max. 70°C), 290g	

Serie ALMEMO® 2590A

Zubehör	Best. Nr.
Speicherstecker mit Micro-SD (s.S. 06.02)	ZA1904SD
Netzadapter 12V/1A	ZA1312NA7
Gleichspannungsadapterkabel 10 bis 30V DC, 12V/0,25A galv. getr.	ZA2690UK
Gummistoßschutz grün	ZB2490GS1
Magnetbefestigung	ZB2490MH
Hutschienenbefestigung	ZB2490HS
Messgerätekoffer	ZB2490TK2
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzwerktechnik	

Anschlusskabel	Best. Nr.
USB-Datenkabel, galv. getr.	ZA1919DKU
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.	ZA1945DK
Analog-Ausgangskabel -1,25..2,0V, 0,1mV/Digit	ZA1601RK
V24-Datenkabel, galv. getr.	ZA1909DK5
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzwerktechnik	

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 2590-2A

Profimessgerät, 2 Messeingänge Datenlogger mit externem Speicherstecker (Zubehör)

Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2590A

Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 2590A

Messeingänge:	2 ALMEMO® Eingangsbuchsen galv.getr. mit Halbleiterrelais (50 V)

Option

	Best. Nr.
Volumenstrombestimmung mit Netzmessung nach DIN EN 12599	**OA2590VN**
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel	**SB0000R2**
Messgerät IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker)	**OA2590W**

Lieferumfang

Best. Nr.

Messgerät, Batterien, Herstellerprüfschein, Bedienungsanleitung,

Profimessgerät ALMEMO® 2590-2A **MA25902A**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

ALMEMO® 2590-4AS

Profimessgerät, 4 Messeingänge Datenlogger mit internem Speicher oder externem Speicherstecker (Zubehör)

Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2590A
- interner EEPROM-Speicher für 100 000 Messwerte als Linear- oder Ringspeicher konfigurierbar

Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 2590A

Messeingänge:	4 ALMEMO® Eingangsbuchsen galv.getr. mit Halbleiterrelais (50 V)
Speicher intern:	EEPROM für 100 000 Messwerte

Option

	Best. Nr.
Volumenstrombestimmung mit Netzmessung nach DIN EN 12599	**OA2590VN**
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel	**SB0000R2**
Messgerät IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker)	**OA2590W**

Lieferumfang

Best. Nr.

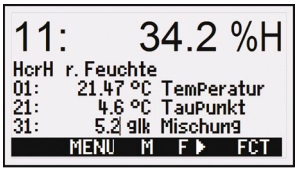
Messgerät, Batterien, Herstellerprüfschein, Bedienungsanleitung.

Profimessgerät ALMEMO® 2590-4AS **MA25904AS**

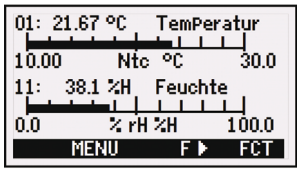
Messgerät, Batterien, Gummistoßschutz ZB2490GS1, Netzteil ZA1312NA7, USB-Datenkabel ZA1919DKU, Gerätekoffer ZB2490TK2, Herstellerprüfschein, Bedienungsanleitung

Profimessgerät ALMEMO® 2590-4AS im Kofferset **MA25904ASKSU**

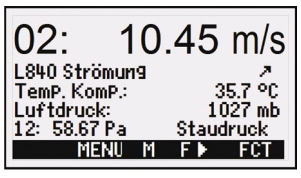
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate



Feuchte-Anzeige mit den weiteren Feuchtegrößen Temperatur, Taupunkt, Mischungsverhältnis

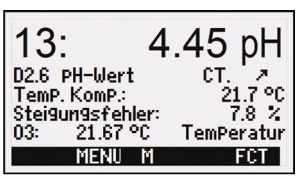


Temperatur / Feuchte-Balken-Anzeige

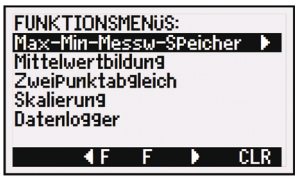


Strömungs-Anzeige, Messwert automatisch kompensiert mit Temperatur und Luftdruck

Messstellenliste zur vollständigen Übersicht über alle angeschlossenen Fühler



pH-Anzeige, Messwert automatisch kompensiert mit der Temperatur



Funktionsmenüs

ALMEMO® Universalmessgeräte

ALMEMO® 2690-8A

ALMEMO® Präzisionsmessgerät mit Datenloggerfunktion umfangreiche Funktionen für alle Einsatzgebiete erhöhte Messgenauigkeit, schnelle Messrate. Große grafische Anzeige, helle Beleuchtung. 5 Messeingänge. Akkubetrieb, Ladung im Gerät.

Technik und Funktion ALMEMO® 2690-8A

- Erhöhte Messgenauigkeit und Stabilität.
- Schnelle Messrate bis 50 Messungen/s. Mit SD-Speicherkarte bis 100 Messungen/s, optional für 1 Kanal bis 500 Messungen/s.
- 5 Messeingänge, galvanisch getrennt.
- Luftdrucksensor eingebaut, zur automatischen Luftdruckkompensation u.a. der Staurohr-Strömungsmessung und der Feuchtemessgrößen.
- Über 65 Standard-Messbereiche
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung und Sonderbereichen.
- Optional eigene Mehrpunktjustage oder Sonderlinearisierungen in 30 Punkten programmierbar und Verwaltung der im Fühlerstecker und Messgerät abgelegten Kalibrierdaten (Option KL).
- Optional höhere Messqualität durch die galvanische Trennung der Messeingänge zur Geräteversorgung (Gerätemasse) (Option GT).
- verbesserte Vergleichsstellenkompensation mit 2 VK-Fühler
- Datenlogger mit internem EEProm-Speicher für 200000 Messwerte, konfigurierbar als Linear- oder Ringspeicher.
- Speicherstecker mit Micro-SD (Zubehör).
- Sleepmode für Langzeitaufzeichnungen.
- Große grafische Anzeige, helle Beleuchtung, große Messwertdarstellung.
- Messwertdarstellung numerisch in verschiedenen Größen, grafisch als Linien- oder Balkendiagramm.
- 3 User-Menüs aus 50 Funktionen frei konfigurierbar
- Komfortable Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock, menügeführt mit Assistenten und Hilfefenster.
- Sprachenwahl deutsch, englisch, französisch, andere optional.
- 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgang, Triggereingang, Alarmkontakte, Speichercard.
- Akkubetrieb standardmäßig, Schnellladung der Akkus im Gerät über mitgeliefertes Netzteil.
- Modernes Gehäuse mit Gummistoßschutz und Aufstellbügel, spritzwassergeschützt.

Technische Daten

Präzisionsklasse:	AA, siehe Seite 01.05
Messrate:	100, 50, 10 und 2,5 Messungen/s
Messeingänge	5 ALMEMO® Eingangsbuchsen
Galv. Trennung für analoge Fühler Option GT	mit Halbleiterrelais (50V) zusätzliche galv. Trennung zwischen Messeingängen und Versorgung (Gerätemasse)
zusätzliche Kanäle:	4 Funktionskanäle geräteintern
Fühlerspannungsvers.:	Akku: 6, 9 oder 12V, max. 0,5 A Netzadapter: 12 V, max. 0,5 A
neu: Luftdrucksensor: Genauigkeit:	eingebaut; Messbereich 700 bis 1100 mbar ± 2,5 mbar (bei 0 bis 65 °C)
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel, Speicher, etc.
Display:	Grafik 128x128 Punkte, 16 Zeilen, Beleuchtung: 5 weiße LED 3-stufig

Tastatur:	9 taktile Silikontasten (4 Softkeys)
Speicher:	EEPROM für200 000 Messw.
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Lithiumbat.
Spannungsversorgung: Akku:	 3 Mignon NiMH-Akkus oder Alkaline Schnellladeschaltung (2,5 h) eingebaut
Netzadapter: DC-Adapterkabel	ZA1312NA7 230V AC auf 12VDC, 1A galv. getrennt; galv. getr.: ZA2690-UK2, 10..30V, 1 A

Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:

Aktivmodus:	ca. 17mA
mit Beleuchtung:	ca. 25..140mA
Sleepmodus:	ca. 0.05 mA

Gehäuse:	L209 x B107 x H54 mm, ABS (max. +70°C), 570g
Schutzart:	IP54 bei Verwendung wassergeschützter Stecker / Sensoren

06/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 2690-8A

Präzisionsmessgerät, 5 Messeingänge
Datenlogger mit internem Speicher oder externem Speicherstecker (Zubehör)

Zubehör

	Best. Nr.
Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör)	**ZA1904SD**
Gleichspannungsadapterkabel 10 bis 30V DC, 12V/1A galv. getr.	**ZA2690UK2**
Großer Transportkoffer, Aluprofilrahmen/ABS	**ZB2590TK2**

Anschluss kabel

	Best. Nr.		Best. Nr.
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1945DK**	Trigger- und Alarmkabel (2 Relais, 0,5A, 50V)	**ZA1006EKG**
Analog-Ausgangskabel -1.25..2.0V, 0.1mV/Digit	**ZA1601RK**	Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzwerktechnik	

Optionen

	Best. Nr.
Galvanisch getrenntes Messmodul	**OA2690GT**
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierungen, Kalibrierdatenverwaltung	**OA2690KL**
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel	**SB0000R2**
Messrate 500 Messungen/s (SD-Karte erforderlich)	**SA0000Q5**
Hutschienenbefestigung	**OA2290HS**

Lieferumfang

Best. Nr.

3 NiMH-Akku, Gummischutz, Tischnetzteil ZA1312NA7, Datenkabel USB ZA1919DKU,
Gerätekoffer ZB2490TK2, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein

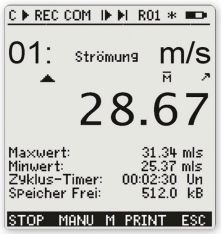
Präzisionsmessgerät ALMEMO® 2690-8A im Kofferset **MA26908AKSU**

wie oben, jedoch Datenkabel RS232 ZA1909DK5 **Präzisionsmessgerät ALMEMO® 2690-8A im Kofferset** **MA26908AKS**

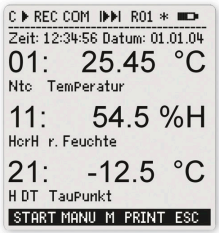
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Das Bedienkonzept der Präzisionsmessgeräte ALMEMO® 2690, 2890 und 5690 / 5790

Messmenüs

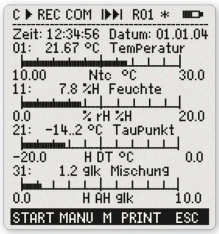


Standardanzeige

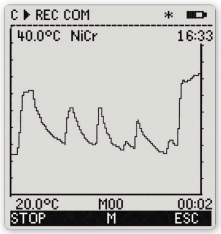


Mehrkanalanzeige

Messstellenliste



Balkengrafik



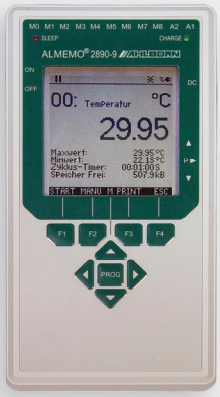
Liniengrafik

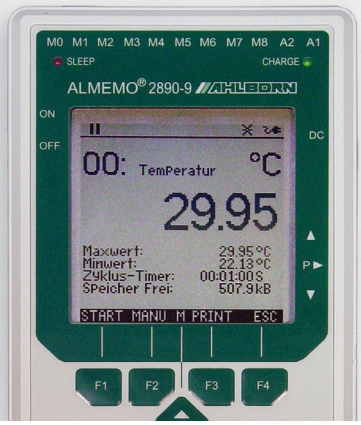
Programmiermenüs

Assistentenmenüs

ALMEMO® Universalmessgeräte

ALMEMO® 2890-9





ALMEMO® Präzisionsmessgerät mit Datenloggerfunktion umfangreiche Funktionen für alle Einsatzgebiete erhöhte Messgenauigkeit, schnelle Messrate. Große grafische Anzeige, helle Beleuchtung. 9 Messeingänge. Akkubetrieb, Ladung im Gerät.

Technik und Funktion

- Erhöhte Messgenauigkeit und Stabilität.
- Schnelle Messrate bis 50 Messungen/s. Mit SD-Speicherkarte bis 100 Messungen/s, optional für 1 Kanal bis 400 Messungen/s.
- 9 Messeingänge, galvanisch getrennt.
- Über 65 Standard-Messbereiche.
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung und Sonderbereichen.
- Optional eigene Mehrpunktjustage oder Sonderlinearisierungen in 30 Punkten programmierbar und Verwaltung der im Fühlerstecker und Messgerät abgelegten Kalibrierdaten (Option KL).
- Höhere Messqualität durch die galvanische Trennung der Messeingänge zur Geräteversorgung (Gerätemasse).
- verbesserte Vergleichsstellenkompensation mit 2 VK-Fühler
- Datenlogger mit internem EEProm-Speicher für 100 000 Messwerte, konfigurierbar als Linear- oder Ringspeicher.
- Speicherstecker mit Micro-SD (Zubehör)
- Sleepmode für Langzeitaufzeichnungen.
- Große grafische Anzeige, helle Beleuchtung, große Messwertdarstellung.
- Messwertdarstellung numerisch in verschiedenen Größen, grafisch als Linien- oder Balkendiagramm.
- 3 User-Menüs aus 50 Funktionen frei konfigurierbar
- Komfortable Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock, menügeführt mit Assistenten und Hilfefenster. Zusätzliches Bedienrad zur schnellen Cursorbedienung.
- Sprachenwahl deutsch, englisch, französisch, andere optional.
- 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgang, Triggereingang, Alarmkontakte, Speichercard.
- Akkubetrieb standardmäßig, Schnellladung der Akkus im Gerät über mitgeliefertes Netzteil.

Technische Daten

Präzisionsklasse:	AA, siehe Seite 01.05
Messrate:	100, 50, 10 und 2,5 Messungen/s
Messeingänge	9 ALMEMO® Eingangsbuchsen
Galv. Trennung für analoge Fühler	mit Halbleiterrelais (50V) zusätzliche galv. Trennung zwischen Messeingängen und Versorgung (Gerätemasse)
Zusätzliche Kanäle:	4 Funktionskanäle, geräteintern
Fühlerspannungsvers.:	Akku: 9 oder 12V, max. 0,5A Netzadapter: 12 V, max. 0,3 A
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel, Speicher, etc.
Ausstattung: Display:	 Grafik 128x128 Punkte, 16 Zeilen, Beleuchtung: 5 weiße LED 3-stufig

Tastatur:	9 Folientasten (4 Softkeys), Bedienrad
Speicher:	EEPROM für 100000 Messw.
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Lithiumbat.
Spannungsversorgung: Akkupack:	 6 NiMH-Akkus 1600mA 2,5 h Schnellladeschaltung intern
Netzadapter: DC-Adapterkabel	ZB1112NA7 230V AC auf 12V DC, 1A galv. getrennt galv. getr. ZB2590-UK, 10..30V, 1A
Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	
Aktivmodus:	ca. 37mA
mit Beleuchtung:	ca. 45..100mA
Sleepmodus:	ca. 0.05 mA
Gehäuse:	L204 x B109 x H44 mm, ABS (max. 70°C), 550g

06/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

05/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 2890-9

Präzisionsmessgerät, 9 Messeingänge,
Datenlogger mit internem Speicher oder externem Speicherstecker (Zubehör)

Zubehör	Best. Nr.
Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör)	**ZA1904SD**
Gleichspannungsadapterkabel 10 - 30V DC, 12V / 1A galv. getr.	**ZB2590UK**
Großer Transportkoffer, Aluprofilrahmen/ABS	**ZB2590TK2**

Anschlusskabel	Best. Nr.
USB-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1919DKU**
V24-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1909DK5**
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1945DK**
Analog-Ausgangskabel -1.25..2.0V, 0.1mV/Digit	**ZA1601RK**
Trigger- und Alarmkabel (2 Relais, 0,5A, 50V)	**ZA1006EKG**
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzwerktechnik	

Optionen	Best. Nr.
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierungen, Kalibrierdatenverwaltung	**OA2690KL**
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel	**SB0000R2**
Messrate 400 Messungen/s (SD-Karte erforderlich)	**SA0000Q4**

Lieferumfang	Best. Nr.
Akkupack, Tischnetzteil ZB1112NA7, Gerätekoffer ZB2490TK2, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein **Präzisionsmessgerät ALMEMO® 2890-9**	**MA28909**
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	

ALMEMO® 710

ALMEMO® Präzisionsmessgerät der neuesten Generation V7 mit Datenloggerfunktion und Touchscreen.
Umfangreiche Funktionen für alle Einsatzgebiete, erhöhte Messgenauigkeit, schnelle Messrate.
10 Messeingänge.

Datenlogger der neuesten Generation V7

Der Datenlogger ALMEMO® 710 bietet herausragende Funktionen und Anwendungen mit den neuesten D7-Fühlern.

Optimale Anzeige und komfortable Bedienung über Touchscreen

Die große Farbgrafikanzeige 5,7“ mit heller Beleuchtung stellt Messwerte und Funktionen optimal dar. Die Bedienung erfolgt komfortabel über Touchscreen. Die Menüführung, u.a mit Assistenten und Hilfefenstern, ist einfach und klar strukturiert.

Die Messwerte, Spitzenwerte, Mittelwerte, Grenzwerte werden übersichtlich als Liste, Balkendiagramm oder Liniengrafik (für bis zu 4 Linien) dargestellt.

Der Anwender kann ein eigenes Usermenü konfigurieren und damit die für seine Anwendung benötigten Parameter anzeigen. Es sind die Sprachen deutsch, englisch, französisch wählbar.

Messgerät für jeden Einsatz

Das Messgerät im Gehäuse mit Gummistoßschutz ist handlich und kompakt. Es ist universell einsetzbar: für mobile Aufgaben oder als Tischgerät mit Aufstellbügel oder stationär im Wandgehäuse.

Der eingebaute, leistungsfähige Lithium-Akku garantiert eine lange Betriebsdauer.

Datenlogger für alle Speicheranwendungen

Zur Speicherung der Messwerte ist ein 8 MB Flash-Speicher eingebaut. Er kann für Überwachungsaufgaben auch als Ringspeicher konfiguriert werden.

Für größere Datenmengen steht ein externer Speicher mit aufsteckbarer SD-Karte zur Verfügung.

Für autarke Langzeitaufzeichnungen wird der Datenlogger im stromsparenden Sleepmode betrieben.

Messeingänge für 10 ALMEMO® Fühler aller Generationen

Der Datenlogger ALMEMO® 710 besitzt 10 Messeingänge.
Alle neuen und vorhandenen Fühler mit beliebigen Messgrößen können angeschlossen und ausgewertet werden.

Die Fühler mit analogem Signal werden mit dem eingebauten, schnellen und hochauflösenden AD-Wandler gemessen. Die zusätzliche galvanische Trennung zwischen Messeingängen und Versorgung (Gerätemasse) erhöht die Messqualität.

Digitale D6-Fühler und die neuen digitalen D7-Fühler übertragen ihre Messwerte digital zum Messgerät.

Das Messgerät unterstützt alle ALMEMO® Stecker- und Fühlerfunktionen. Die digitalen D6/D7-Fühler können direkt über den Touchscreen konfiguriert werden.

Neue digitale ALMEMO® D7-Fühler

Die digitalen ALMEMO® D7-Fühler erweitern das bisherige ALMEMO® System um viele neue Funktionen.

Sie arbeiten mit einer voll digitalen Schnittstelle zum Messgerät ALMEMO® 710 und bieten eine schnelle serielle Übertragung der Messwerte.

Die Messbereiche im ALMEMO® D7-Stecker sind unabhängig vom Messgerät und können für neue Anwendungen beliebig erweitert werden.

Die Messwerte werden mit bis zu 8 Stellen (bereichsabhängig) dargestellt, die Dimension mit bis zu 6 Zeichen. Für die Fühlerbezeichnung (Kommentar) stehen bis zu 20 Zeichen zur Verfügung.

Alle angesteckten D7-Fühler besitzen einen eigenen Prozessor. Sie arbeiten parallel mit ihrer fühlerspezifischen Messrate. So erreichen die D7-Fühler hohe Messgeschwindigkeiten für dynamische Messungen. Zusätzlich sind die Abfragezeiten des Messgerätes ALMEMO® 710 für schnelle und langsame Fühler individuell einstellbar.

Im ALMEMO® D7-Stecker werden bis zu 10 Kanäle für Messwerte und Funktionswerte verarbeitet. Dies erschließt neue Anwendungen, insbesonders für Mehrfachfühler (z.B. Meteo-Fühler) und für die Anbindung von komplexen Fremdgeräten (z.B. chemische Analysatoren, Energieanalysatoren).

Weitere Ausstattung

Die 3 ALMEMO® Ausgangsbuchsen sind zum gleichzeitigen Anschluß eines PC / Netzwerk, eines ALMEMO® Ausgangsinterface mit Relais und Analogausgang und einer SD-Speicherkarte vorgesehen.

Im Messgerät ALMEMO® 710 ist ein Luftdrucksensor zur automatischen Luftdruckkompensation u.a. der Luftströmungsmessung oder der Feuchtegrößen eingebaut.

Die Option KL erlaubt für einen analogen Fühler (u.a. für Temperaturfühler oder Druckfühler) die Programmierung einer Mehrpunktjustage oder Linearisierung im ALMEMO® Stecker.

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

05/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 710

Präzisionsmessgerät, neueste Generation V7, 10 Messeingänge
Datenlogger mit internem Speicher oder externem Speicherstecker (Zubehör)

Technische Daten

Messeingänge:	10 ALMEMO® Eingangsbuchsen für ALMEMO® Fühler aller Generationen: analoge Fühler, D6- und D7-Fühler
Präzisionsklasse:	AA, siehe Seite 01.05
Messrate für analoge Fühler, D6-Fühler:	100, 50, 10 und 2,5 Messungen/s
Galv. Trennung für analoge Fühler	mit Halbleiterrelais (50V) zusätzliche galv. Trennung zwischen Messeingängen und Versorgung (Gerätemasse)
Kanäle:	Bis zu 100 Messkanäle je Gerät
Fühlerspannungs-versorgung:	6 oder 9 oder 12V, max. 2 x 400mA, bei Geräteversorgung mit Netzadapter: 12 V, max. 2 x 400 mA
Luftdrucksensor: Genauigkeit:	eingebaut, Messbereich 700...1100 mbar, ±2,5 mbar (bei 0 bis 65°C)
Ausgänge:	3 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangs-module (Datenkabel, Analog-, Trigger-, Relaiskabel, Speicherstecker etc.)
Ausstattung:	
Anzeige:	Grafikanzeige 5.7“, TFT-LCD VGA 640x480, Beleuchtung: weiße LED, dimmbar
Tastatur:	kapazitiver Touchscreen und 3 zusätzliche Touchtasten
Speicher:	8 MB FLASH (400 000 bis zu 1,5 Mio. Messwerte)
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr (4.7ppm) mit Lithium-Pufferbatterie
Spannungsversorgung:	
Akku:	2 Lithium-Akkus, gesamt 15,6 Ah, Schnellladeschaltung (3 h), eingebaut
Netzadapter:	ZA1312NA9 230V AC auf 12V DC, 2.5A galv. getrennt
Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	Aktivmodus: ca. 300..500mA, Sleepmodus: ca. 0.05 mA
Gehäuse:	B222 x T169 x H61 mm, 1200 g ABS/TPE, 2K-Technik, mit Gummistoßschutz
ALMEMO® 710	mit Aufstellbügel
ALMEMO® 710 WG	mit Hutschienenhalter zur Wand-befestigung, Anschlüsse nach unten.

Zubehör

	Best. Nr.
Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB-Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör)	**ZA1904SD**
Transportkoffer, groß, Aluminiumprofilrahmen/ABS, innen B 48 x T 35 x H 6+6 cm	**ZB2590TK2**

Anschlusskabel

	Best. Nr.
Ethernet-Datenkabel, galvanisch getrennt	**ZA1945DK**
USB-Datenkabel mit Geräte-Versorgung 5 V vom PC, nicht galvanisch getrennt	**ZA1919DKU5**
Analog-Ausgangskabel -1,25 … 2,0 V	**ZA1601RK**
Trigger- und Alarmkabel (2 Schließer, 0,5 A, 50 V DC)	**ZA1006EKG**

Hinweis zur Messsoftware WinControl:
Als Messsoftware ist die aktuelle WinControl ab Version 7 geeignet. Für Versionen 6 oder älter ist ein Update der WinControl notwendig.
Ausführungen und Beschreibung siehe Kapitel Software.

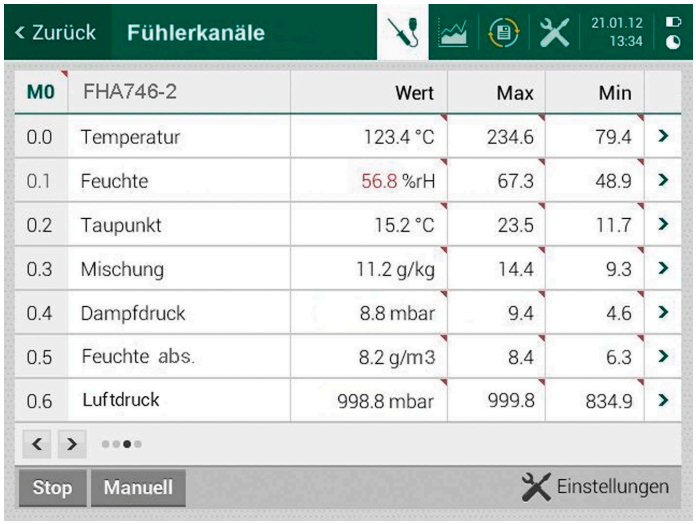
Optionen

	Best. Nr.
Mehrpunktjustage oder Linearisierung von analogen Fühlern selbst programmieren	**OA710KL**
Messrate 500 Messungen/s für 1 Messkanal	**OA710Q5**

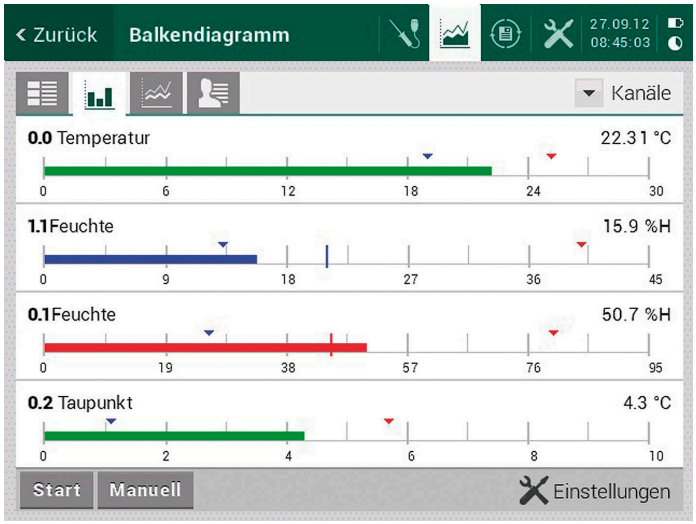
Lieferumfang

	Best. Nr.
Datenkabel USB ZA1919DKU, Netzteil 12 V 2,5 A ZA1312NA9, Hersteller-Prüfschein	
mobiles Gerät mit Aufstellbügel, im Messgerätekoffer ZB9710TK **Präzisionsmessgerät ALMEMO® 710**	**MA710**
stationäres Gerät mit Wandbefestigung **Präzisionsmessgerät ALMEMO® 710WG**	**MA710WG**
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	

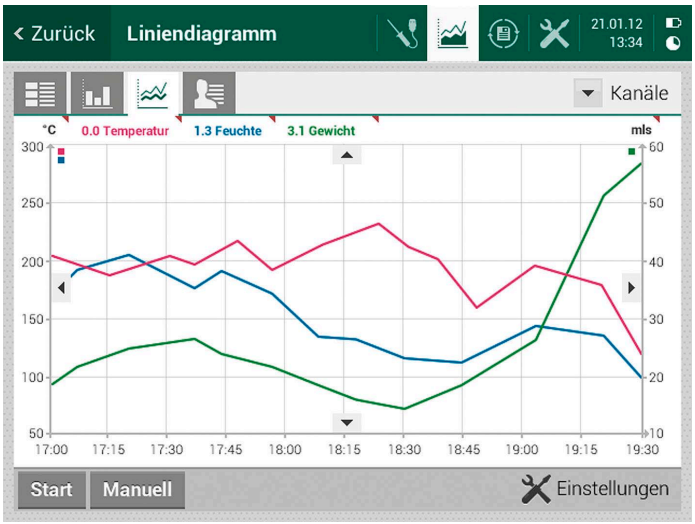
ALMEMO® 710 Übersichtliche Anzeige und komfortable Bedienung über Touchscreen



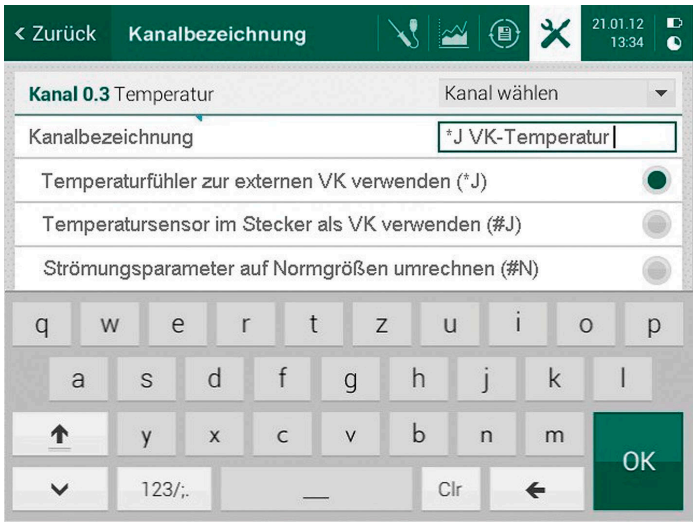
Liste der aktiven Messkanäle



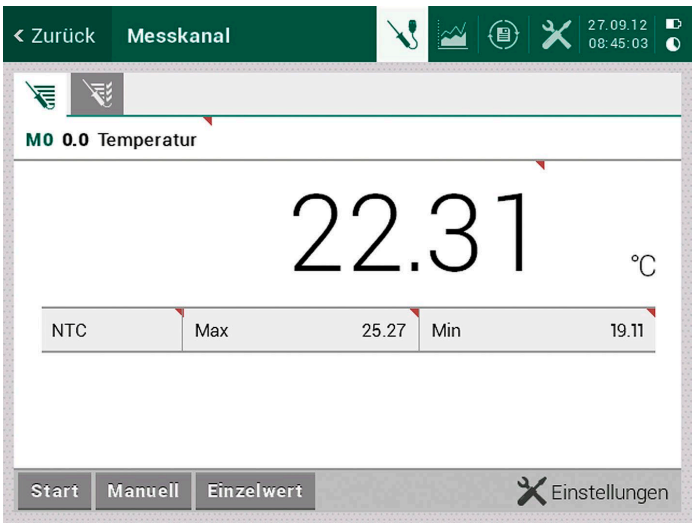
Darstellung der Messwerte im Balkendiagramm



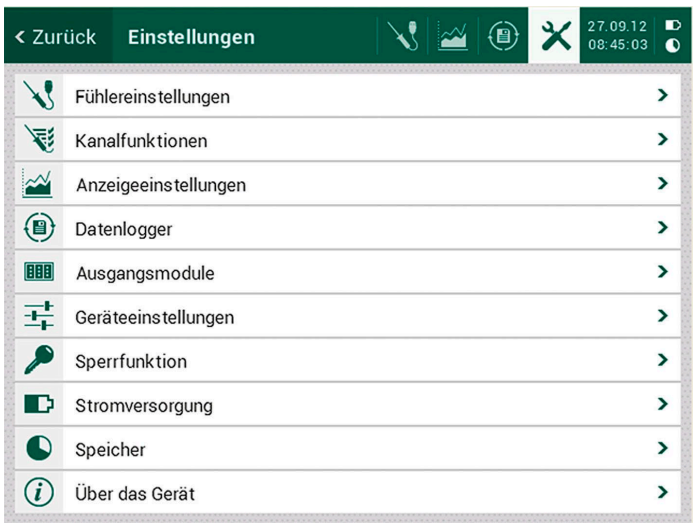
Darstellung der Messwerte im Liniendiagramm



Tastatur zur Programmierung



Große Anzeige des Messwertes



Einstellungen aller Fühler- und Geräte-Parameter

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • ami@ahlborn.com • www.ahlborn.com

06/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Serie ALMEMO® 8590 /8690

ALMEMO® Präzisionsmessgerät zur Messwerterfassung, mit Datenloggerfunktion. Umfangreiche Funktionen für alle Einsatzgebiete, erhöhte Messgenauigkeit, schnelle Messrate, 9 Messeingänge, Betrieb als Datenlogger oder PC-Interface, auch mit Akku .

Technik und Funktion ALMEMO® 8590 /8690

- Erhöhte Messgenauigkeit und Stabilität.
- Schnelle Messrate bis 50 Messungen/s. Mit SD-Speicherkarte bis 100 Messungen/s, optional für 1 Kanal bis 400 Messungen/s.
- 9 Messeingänge, galvanisch getrennt.
- Über 65 Standard-Messbereiche.
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung und Sonderbereichen.
- Optional eigene Mehrpunktjustage oder Sonderlinearisierungen in 30 Punkten programmierbar und Verwaltung der im Fühlerstecker und Messgerät abgelegten Kalibrierdaten (Option KL).
- Höhere Messqualität durch die galvanische Trennung der Messeingänge zur Geräteversorgung (Gerätemasse).
- verbesserte Vergleichsstellenkompensation mit 2 VK-Fühler
- Datenlogger optional: mit internem EEProm-Speicher für 100 000 Messwerte (Option S), konfigurierbar als Linear- oder Ringspeicher, oder mit Speicherstecker mit Micro-SD (Zubehör)
- Sleepmode für Langzeitaufzeichnungen.
- 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgang, Triggereingang, Alarmkontakte, Speichercard
- 5 Leuchtdioden zur Anzeige der Betriebszustände.
- Taste zum Einschalten, Starten und Stoppen der Messung.
- Vollständige Fühler- und Geräteprogrammierung über die Software AMR-Control (im Lieferumfang).

Technische Daten ALMEMO® 8590 /8690

Präzisionsklasse:	AA, siehe Seite 01.05
Messrate:	100, 50, 10 und 2,5 Messungen/s
Messeingänge	9 ALMEMO® Eingangsbuchsen
Galv. Trennung für analoge Fühler	mit Halbleiterrelais (50V) zusätzliche galv. Trennung zwischen Messeingängen und Versorgung (Gerätemasse)
Zusätzliche Kanäle:	4 Funktionskanäle, geräteintern
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel, Speicher, etc.

Bedienung:	1 Taste, 5 LED´s, 2 Kodierschalter
Speicher intern (Option S):	EEProm-Speicher für 100 000 Messwerte, Linear- oder Ringspeicher
Speicher extern (Zubehör):	ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Lithiumbat.
Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	
Aktivmodus:	ca. 25 mA
Sleepmodus:	ca. 0,05 mA

Zubehör ALMEMO® 8590 /8690

	Best. Nr.
Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör)	**ZA1904SD**
Gleichspannungsadapterkabel 10 - 30V DC, 12V / 1A galv. getr.	**ZB3090UK2**

Anschlusskabel ALMEMO® 8590 /8690

	Best. Nr.
USB-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1919DKU**
V24-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1909DK5**
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1945DK**
Analog-Ausgangskabel -1.25..2.0V, 0.1mV/Digit	**ZA1601RK**
Trigger- und Alarmkabel (2 Relais, 0,5A, 50V)	**ZA1006EKG**
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzwerktechnik	

ALMEMO® Universalmessgeräte

ALMEMO® 8590-9

Präzisionsmessgerät, 9 Messeingänge. Datenlogger optional mit internem Speicher oder externem Speicherstecker (Zubehör).

Technik und Funktion

- wie Technik und Funktion ALMEMO® 8590 / 8690

Technische Daten

wie Technik Daten ALMEMO® 8590 / 8690

Fühlerspannungsvers.	Netzadapter: 12 V, max. 0,5 A
Spannungsversorgung:	
Netzadapter	ZB1212NA7 230 V AC auf 12 V DC, 1 A galv. getr.
DC-Adapterkabel	ZB3090UK2 10...30 V DC, 1 A galv. getr.
Gehäuse:	L180 x B49 x H137 m, PS, Gewicht ca. 490 g

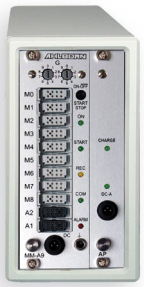
Optionen

	Best. Nr.
Datenspeicher intern für 100000 Werte	**OA8590S**
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung, Kalibrierdatenverwaltung	**OA8590KL**
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel (siehe 10.08)	**SB0000R2**
Messrate 400 Messungen / Sekunde für 1 Messkanal (SD-Karte erforderlich)	**SA0000Q4**
Hutschienenbefestigung	**OA2290HS**

Lieferumfang

	Best. Nr.
Steckernetzteil ZB1212NA7, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein **Präzisionsmessgerät zur Messwerterfassung ALMEMO® 8590-9**	**MA85909**

ALMEMO® 8690-9A



Präzisionsmessgerät, 9 Messeingänge. Datenlogger optional mit internem Speicher oder externem Speicherstecker (Zubehör). Akkubetrieb, Ladung im Gerät.

Technik und Funktion

- wie Technik und Funktion ALMEMO® 8590 / 8690
- Akkubetrieb, Schnellladung der Akkus im Gerät über mitgeliefertes Netzteil.

Technische Daten

wie Technik Daten ALMEMO® 8590 / 8690

Akkueinschub:	8 NiMH-Akkus 9..11V, 1600mAh inkl. intelligenter Schnellladeschaltung (3.5h)
Fühlerspannungsvers.	Netzadapter: 12 V, max. 0,5 A Akubetrieb: 9 ... 11,5V, max 0,5A
Spannungsversorgung:	
Netzadapter:	ZB1212NA9 90..260V AC, 12V DC 2,5A
DC-Adapterkabel	galv. getr.: ZB3090-UK2, 10..30V DC, 12V DC 1A
Gehäuse:	L218 x B77 x H145 mm, PS, Gewicht ca. 1,2 kg

Optionen

	Best. Nr.
Datenspeicher intern für 100000 Werte	**OA8590S**
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung, Kalibrierdatenverwaltung	**OA8590KL**
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel (siehe 10.08)	**SB0000R2**
Messrate 400 Messungen / Sekunde für 1 Messkanal (SD-Karte erforderlich)	**SA0000Q4**
Hutschienenbefestigung	**OA2290HS**

Lieferumfang

	Best. Nr.
Akku, Steckernetzteil ZB1212NA9, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein **Präzisionsmessgerät zur Messwerterfassung ALMEMO® 8690-9A**	**MA86909A**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Messwerterfassungsanlagen ALMEMO® 5690 und 5790

ALMEMO® 5690-1M09
vollbestückt (Beispiel)

ALMEMO® 5690-2
mit Grafikanzeige

ALMEMO® 5690-1CPU
vollbestückt (Beispiel)

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Messwerterfassungsanlagen ALMEMO® 5690

ALMEMO® Präzisionsmessgerät zur Messwerterfassung, mit Datenloggerfunktion. Umfangreiche Funktionen für alle Einsatzgebiete, erhöhte Messgenauigkeit, schnelle Messrate, bis 99 bzw. 190 Messeingänge, Betrieb als Datenlogger oder PC-Interface, auch mit großer grafischer Anzeige.

Technik und Funktion Serie ALMEMO® 5690 und 5790

- Multifunktionale Messwerterfassungsanlagen mit bis zu 99 Messeingängen bzw. 190 Messeingängen (bei ALMEMO® 5690-xCPU mit Option XU oder XM).
- Erhöhte Messgenauigkeit und Stabilität.
- Schnelle Messrate bis 50 Messungen/s. Mit SD-Speicherkarte bis 100 Messungen/s, optional für 1 Kanal bis 400 Messungen/s (nicht bei ALMEMO® 5690-xCPU mit Option XM).
- Erhöhung der Messrate auf mehr als 100 Kanäle/Sekunde mit mehreren Messkreiskarten (bei ALMEMO® 5690-xCPU mit Option XM): Die Messkreiskarten arbeiten parallel, somit können kurze Scanzeiten für eine große Anzahl von Kanälen erreicht werden.
- Über 65 Standard-Messbereiche
- Optional eigene Mehrpunktjustage oder Sonderlinearisierungen in 30 Punkten programmierbar und Verwaltung der im Fühlerstecker und Messgerät abgelegten Kalibrierdaten (Option KL).
- Höhere Messqualität durch die galvanische Trennung der Messeingänge zur Geräteversorgung (Gerätemasse).
- Verbesserte Vergleichsstellenkompensation mit 2 VK-Fühler / Eingangskarte
- Betrieb als Datenlogger (interner Speicher EEProm/RAM oder SD-Speichercard, Sleepmode für Langzeitaufzeichnungen) oder als Interface für PC-Online-Betrieb.
- Ausführung ohne Anzeige ALMEMO® 5690-1 und Ausführung mit Anzeige und Bedienung ALMEMO® 5690-2.
- 5 Leuchtdioden zur Anzeige der Betriebszustände im Messkreis bzw. in der CPU.
- Akkueinschub 8 Mignon NiMH mit Schnellladung (Zubehör).
- Relais-/Trigger-/Analog-Interface als Einschubkarte (Zubehör) zur Ausgabe von Alarm- und Steuersignalen.
- ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgang, Triggereingang, Alarmkontakte, Speichercard.
- Gehäuse in verschiedenen Ausführungen: Tischgehäuse TG1, TG3, TG8, Wandgehäuse WG3, Baugruppenträger BT8, geschütztes Industriegehäuse IG2.

Technische Daten Serie ALMEMO® 5690 und 5790

Präzisionsklasse:	AA, siehe Seite 01.05
Messrate:	100, 50, 10 und 2,5 Messungen/s
Galv. Trennung für analoge Fühler:	mit Halbleiterrelais (50 V), zusätzlich galv. Trennung zwischen Messeingängen und Versorgung (Gerätemasse)
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Lithiumbat.
Versorgungsstrom:	für Anlagenkarten und Fühlerversorgung:
	Gesamtanlage max. 2,5 A, je Karte max. 0,5 A
Spannungsversorgung:	
Netzadapter:	ZB1212NA9 90..260V AC, 12V DC 2,5A
DC-Adapterkabel	galv. getr.: ZB3090-UK2, 10..30V DC, 12V DC 1A
Akkueinschub:	8 NiMH-Akkus 9..11V, 1600mAh inkl. intelligenter Schnellladeschaltung (3.5h) Versorgungsstrom: Gesamtanlage max. 1,5 A

Zubehör Serie ALMEMO® 5690 und 5790

	Best. Nr.
Akkueinschub 1600 mAh, 1 Steckplatz	**ES5690AP**
Gleichspannungskabel 10...30 V DC, 12 V DC 1,25 A	**ZB3090UK2**
Relais-/Trigger-/Analog-Karte siehe Kapitel Ausgangsmodule, 2 Steckplätze.	**ES5690RTA5**
Transportkoffer Aluprofilrahmen/ABS, für ALMEMO® 5690 im Tischgehäuse TGx	**ZB5600TK3**
Rack Case mit Tragegriff, für ALMEMO® 5690 im Baugruppenträger BT8	**ZB5090RC**

Anschlusskabel Serie ALMEMO® 5690 und 5790

	Best. Nr.
USB-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1919DKU**
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1945DK**
Trigger- und Relaiskabel (2 Relais 0,5 A/50 V)	**ZA1006EKG**
Analog-Ausgangskabel -1.25..2.0V, 0.1mV/Digit	**ZA1601RK**
V24-Datenkabel, galv. getr.	**ZA1909DK5**

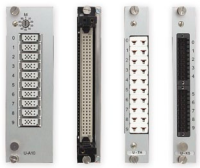
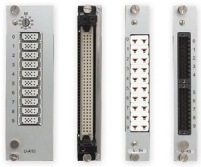
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: Kap. Netzwerktechnik, Trigger-Relais-Analog-Adapter: siehe Kap. Ausgangsmodule

06/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

05/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® Messwerterfassungsanlagen im Vergleich

Funktionalität

Anlagentyp	5690-xM09	5690-xCPU	5690-xCPU mit Option XU	5690-xCPU mit Option XM
Messkreis	Mastermesskreis-Karte mit 9 Messeingängen	Messkreis, CPU-Karte (ohne Messeingänge)		
Messeingänge	bis 99 Eingänge	bis 100 Eingänge	bis 190 Eingänge	bis 190 Eingänge
Kanalzahl	bis 99 Kanäle	bis 100 Kanäle	bis 250 Kanäle	bis 250 Kanäle
Erweiterungen: Messstellenumschalter-karten	bis 9 Stück 	bis 10 Stück 	bis 19 Stück	keine
Erweiterungen: aktive Messkreiskarten	keine	keine	keine	bis 19 Stück
Scanzeit (ca.) mit Wandlungsrate 10Hz mit Wandlungsrate 50Hz	für 1 ... 99 Kanäle ges. 0,1 ... 10 Sekunden 0,02 ... 2 Sekunden	für 1 ... 100 Kanäle ges. 0,1 ... 10 Sekunden 0,02 ... 2 Sekunden	für 1 ... 190 Kanäle ges. 0,1 ... 19 Sekunden 0,02 ... 4 Sekunden	für 100/190 Kanäle ges. = 10/19 Messkreiskarten mit je 10 Kanälen ... 1,1/1,1 Sekunden* ... 0,3/0,5 Sekunden* *bei Anlagen ohne Anzeige
ALMEMO® Stecker mit Sonderbereich/Mehr-punkt-Kalibrierung, Linearisierung	bis 9 ALMEMO® Stecker (Mastermesskreis)	bis 100 ALMEMO® Stecker	bis 190 ALMEMO® Stecker	bis 190 ALMEMO® Stecker
ALMEMO® Ausgänge	Buchsen A1 und A2	Buchsen A1 bis A5 für erweiterte Peripherie, optional Buchse P0 (Relais- / Trigger- / Analogausgänge)		

Betriebsarten

Anlagentyp	5690-1M09	5690-2M09	5690-1CPU	5690-2CPU
Online-Betrieb mit PC	ja		ja	
Anzeige und Bedienung	nein	ja	nein	ja
Datenlogger	Zubehör ZA1904SD: Speicherstecker inkl. Micro-SD	serienmäßig Micro-SD Laufwerk eingebaut inkl. Micro-SD	Zubehör ZA1904SD: Speicherstecker inkl. Micro-SD	serienmäßig Micro-SD Laufwerk eingebaut inkl. Micro-SD
interner Speicher	Option 512 kB EEProm		serienmäßig 2 MB RAM (batteriegepuffert) oder Option 2 MB FRAM (nichtflüchtig)	

ALMEMO® 5690-1M09

Technik und Funktion

- Technik und Funktion Serie wie ALMEMO® 5690
- Mastermesskreis, 9 ALMEMO® Eingangsbuchsen galv. getr. für 9 ALMEMO® Fühler.
- Bis 9 ALMEMO® Stecker mit Sonderbereichen/Mehrpunktkalibrierung/Linearisierung möglich (nur auf dem Mastermesskreis)
- Erweiterung auf bis zu 99 Eingänge mit versch. Umschalterkarten max. 99 Messkanäle.
- Datenlogger optional: mit internem EEProm-Speicher oder mit externem ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte

Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 5690	
Messeingänge:	9 ALMEMO® Eingangsbuchsen, Erweiterung mit Umschalterkarten auf max. 99 Eingänge
Messkanäle:	erweiterbar auf max. 99 Messkanäle
Speicher intern (Option S):	EEProm-Speicher für 100 000 Messwerte, Linear- oder Ringspeicher
Speicher extern (Zubehör):	ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel etc.) Alarmsignalgeber intern
Bedienung:	1 Taste, 5 LED´s, 2 Kodierschalter

Zubehör

Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör).	**ZA1904SD**

Erweiterungen

	Best. Nr.
Messstellenumschalterkarten U-A10, U-MU, U-TH, U-KS	siehe Seite 01.40
Relais-/Trigger-/Analog-Karte, 2 Steckplätze. Je Anlage werden bis zu 7 Karten unterstützt, siehe Kap. Ausgangsmodule	**ES5690RTA5**

Optionen

	Best. Nr.
Datenspeicher intern für 100000 Werte	**OA5690S**
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung, Kalibrierdatenverwaltung	**OA5690KL**
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel (siehe 10.08)	**SB0000R2**
Messrate 400 Messungen / Sekunde für 1 Messkanal (SD-Karte erforderlich)	**SA0000Q4**

Lieferumfang

Präzisionsmessgerät, Messwerterfassungsanlage mit Mastermesskreiskarte MM-A9, Steckernetzteil ZB1212NA9, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 5690-1M09TG1

Maße:
B77 x H145 x T218 mm

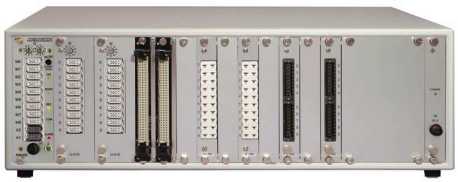
Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG1, 9 Eingänge, 1 freier Steckplatz **MA56901M09TG1**
erweiterbar mit:
1 Karte U-MU oder U-TH oder U-KS (10 Eingänge)

ALMEMO® 5690-1M09TG3

Maße:
B179 x H158 x T232 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG3,
9 Eingänge, 6 freie Steckplätze **MA56901M09TG3**
erweiterbar mit:
3 Karten U-A10 oder U-TH (30 Eingänge)
oder 6 Karten U-MU oder U-KS (60 Eingänge)
oder 3 Karten RTA5

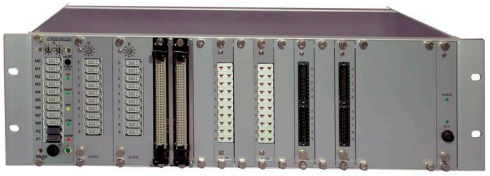
ALMEMO® 5690-1M09TG8



Maße:
B444 x H158
x T232 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG8,
9 Eingänge, 19 freie Steckplätze **MA56901M09TG8**
erweiterbar mit:
9 Karten U-A10 oder U-TH oder U-MU oder U-KS (90 Eingänge) oder 7 Karten RTA5

ALMEMO® 5690-1M09BT8



Maße:
B483 x H132
x T273 mm

Messwerterfassungsanlage im 19“-Baugruppenträger,
9 Eingänge, 19 freie Steckplätze **MA56901M09BT8**
erweiterbar mit:
9 Karten U-A10 oder U-TH oder U-MU oder U-KS (90 Eingänge) oder 7 Karten RTA5

Transportkoffer Aluprofilrahmen, ZB5600TK3
für ALMEMO® 5690-1/ -2

Rack Case mit Tragegriff, ZB5090RC
für ALMEMO® 5690-xxBT8 im Baugruppenträger 19“

ALMEMO® 5690-2M09

Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 5690
- Mastermesskreis, 9 ALMEMO® Eingangsbuchsen galv. getr. für 9 ALMEMO® Fühler.
- Bis 9 ALMEMO® Stecker mit Sonderbereichen/Mehrpunktkalibrierung/Linearisierung möglich (nur auf dem Mastermesskreis)
- Erweiterung auf bis zu 99 Eingänge mit versch. Umschalterkarten max. 99 Messkanäle.
- Große grafische Anzeige, helle Beleuchtung, große Messwertdarstellung.
- Messwertdarstellung numerisch in verschiedenen Größen, grafisch als Linien- oder Balkendiagramm.
- 3 User-Menüs aus 50 Funktionen frei konfigurierbar
- Komfortable Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock, menügeführt mit Assistenten und Hilfefenster.
- Sprachenwahl deutsch, englisch, französisch, andere optional.
- Datenlogger mit Micro-SD serienmäßig.
- optional interner EEProm-Speicher.

Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 5690	
Messeingänge:	9 ALMEMO® Eingangsbuchsen, Erweiterung mit Umschalterkarten auf max. 99 Eingänge
Messkanäle:	erweiterbar auf max. 99 Messkanäle
Speicher:	Micro-SD-Karte, eingebautes Laufwerk
Speicher intern (Option S):	EEProm-Speicher für 100 000 Messwerte, Linear- oder Ringspeicher
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel etc.) Alarmsignalgeber intern
Anzeige:	Grafik 128x128 Punkte, 16 Zeilen Beleuchtung: 5 weiße LED´s 3-stufig
Bedienung:	9 Tasten (4 Softkeys und Cursorblock) 9 Kontroll-LED´s auf der Frontplatte

Erweiterungen

	Best. Nr.
Messstellenumschalterkarten U-A10, U-MU, U-TH, U-KS	siehe Seite 01.40
Relais-/Trigger-/Analog-Karte, 2 Steckplätze. Je Anlage werden bis zu 7 Karten unterstützt, siehe Kap. Ausgangsmodule	**ES5690RTA5**

Optionen

	Best. Nr.
Datenspeicher intern für 100000 Werte	**OA5690S**
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung, Kalibrierdatenverwaltung	**OA5690KL**
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel (siehe 10.08)	**SB0000R2**
Messrate 400 Messungen / Sekunde für 1 Messkanal (SD-Karte erforderlich)	**SA0000Q4**

Lieferumfang

Präzisionsmessgerät, Messwerterfassungsanlage mit Grafikanzeige und Bedienung, Mastermesskreiskarte MM-A9, Micro-SD-Karte, USB-Kartenleser, Steckernetzteil ZB1212NA9, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 5690-2M09TG3

Maße:
B179 x H158 x T232 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG3, 9 Eingänge, 6 freier Steckplätze **MA56902M09TG3**
erweiterbar mit:
3 Karten U-A10 oder U-TH (30 Eingänge)
oder 6 Karten U-MU oder U-KS (60 Eingänge)
oder 3 Karten RTA5

ALMEMO® 5690-2M09WG3

Maße:
B 209 (inkl. Befestigungsstreifen)
x H 207 x T 153 mm

Messwerterfassungsanlage im Wandgehäuse WG3,
9 Eingänge, 1 freie Steckplatz **MA56902M09WG3**
erweiterbar mit:
3 Karten U-A10 oder U-TH (30 Eingänge)
oder 6 Karten U-MU oder U-KS (60 Eingänge)
oder 3 Karten RTA5
Die Karten mit den Anschlüssen zeigen nach unten. Zur Wandmontage ist die Gehäuserückplatte (nicht abnehmbar) seitlich links und rechts überstehend mit 4 Bohrungen 5,3 mm.

ALMEMO® 5690-2M09TG8

Maße:
B444 x H158
x T232 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG8,
9 Eingänge, 19 freie Steckplätze **MA56902M09TG8**
erweiterbar mit:
9 Karten U-A10 oder U-TH oder U-MU oder U-KS (90 Eingänge) oder 7 Karten RTA5

ALMEMO® 5690-2M09BT8

Maße:
B483 x H132
x T273 mm

Messwerterfassungsanlage im 19“-Baugruppenträger,
9 Eingänge, 19 freie Steckplätze **MA56902M09BT8**
erweiterbar mit:
9 Karten U-A10 oder U-TH oder U-MU oder U-KS
(90 Eingänge) oder 7 Karten RTA5

06/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 5790-2M09IG2

Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 5690
- Robustes Aluminiumgehäuse, Schutzart IP65.
- Mastermesskreis, 9 ALMEMO® Eingangsbuchsen galv. getr. für 9 ALMEMO® Fühler.
- Bis 9 ALMEMO® Stecker mit Sonderbereichen/Mehrpunktkalibrierung/Linearisierung möglich (nur auf dem Mastermesskreis)
- Erweiterung auf bis zu 29 Eingänge mit verschiedenen Umschalterkarten
- Große grafische Anzeige, helle Beleuchtung, große Messwertdarstellung.
- Messwertdarstellung numerisch in verschiedenen Größen, grafisch als Linien- oder Balkendiagramm.
- 3 User-Menüs aus 50 Funktionen frei konfigurierbar
- Komfortable Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock, menügeführt mit Assistenten und Hilfefenster.
- Sprachenwahl deutsch, englisch, französisch, andere optional.
- Datenlogger optional: mit internem EEProm-Speicher oder mit externem ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte

Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 5690

Messeingänge:	9 ALMEMO® Eingangsbuchsen, Erweiterung mit Umschalterkarten auf max. 29 Eingänge
Messkanäle:	erweiterbar auf max. 99 Messkanäle
Speicher intern (Option S):	EEProm-Speicher für 100 000 Messwerte, Linear- oder Ringspeicher
Speicher extern (Zubehör):	ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte
Ausgänge	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel etc.) Alarmsignalgeber intern
Anzeige:	Grafik 128x128 Punkte, 16 Zeilen Beleuchtung: 5 weiße LED´s 3-stufig
Bedienung:	9 Tasten (4 Softkeys und Cursorblock) 9 Kontroll-LED´s auf der Frontplatte
Spannungsversorgung:	Netzteil ZB1212NA6 fest eingebaut, 100...240 V AC, Anschluß über Kaltgeräte-Einbaudose inkl. SchuKo-Anschlußkabel
Kabelverschraubungen:	Kunststoff, 2 PG´s mit Mehrfacheinsätzen, geschlitzt, 24 Bohrungen für Kabel d= 4 mm, 2 Bohrungen für Kabel d= 7 mm für alle Zuleitungen (Sensorkabel, Ausgangskabel z.B. Datenkabel, Netzversorgungskabel) inkl. Blindstopfen für alle Bohrungen
Gehäuse:	Aluminiumgehäuse, Maße: B233 x H ca.350 (inkl. PGs) x T121mm, 19“-System: Kunststoffeinsatz 16 TE, Gewicht: ca. 6 kg
Schutzart:	IP65
Wandbefestigung:	4 Gewinde M4 inkl. 2 Alu-Träger

Zubehör

	Best. Nr.
Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör).	**ZA1904SD**

Erweiterungen

	Best. Nr.
Messstellenumschalterkarten U-A10, U-MU, U-TH, U-KS	siehe Seite 01.40
Relais-/Trigger-/Analog-Karte, 2 Steckplätze, max. 1 Karte, siehe Kapitel Ausgangsmodule	**ES5690RTA5**

Optionen

	Best. Nr.
Datenspeicher intern für 100000 Werte	**OA5690S**
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung, Kalibrierdatenverwaltung	**OA5690KL**
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel (siehe 10.08)	**SB0000R2**
Messrate 400 Messungen / Sekunde für 1 Messkanal (SD-Karte erforderlich)	**SA0000Q4**
Versorgung über Akkueinschub vorbereitet	**OA5790A**
Akkueinschub (8 Zellen NiMH, 1600 mAh), 1 Steckplatz	**ES5690AP**

Lieferumfang

Präzisionsmessgerät, Messwerterfassungsanlage mit Grafikanzeige und Bedienung, Mastermesskreiskarte MM-A9, Netzteil ZB1212NA6 eingebaut, Schuko-Anschlußkabel, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

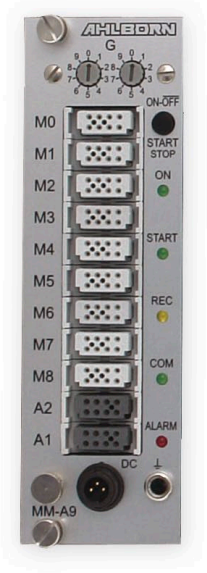
ALMEMO® 5790-2M09IG2

Maße:
B233 x H ca.350 (inkl. PGs) x T121mm

Messwerterfassungsanlage im Industriegehäuse, 9 Eingänge, 2 freie Steckplätze **MA57902M09IG2**
Erweiterbar mit: 1 Karte U-A10, U-TH oder 2 Karten U-MU, U-KS, oder 1 Karte RTA5

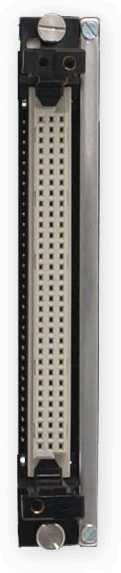
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Mastermesskreiskarte, Messstellenumschalterkarten und Erweiterungen für Anlagen ALMEMO® 5690-1M09 und 5690-2M09



Mastermesskreiskarte MM-A9

U-A10

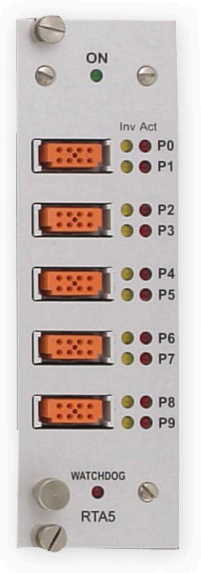


U-MU

U-TH

U-KS (U/I)

AP



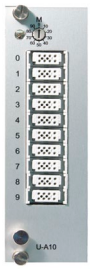
RTA5

Messstellenumschalterkarten für ALMEMO® 5690-1M09 und 5690-2M09

Technik und Funktion Messstellenumschalterkarten

- Messstellenumschalterkarten zur Erweiterung der Anlagen ALMEMO® 5690-1M09 und 5690-2M09 um weitere Eingänge.
- Verschiedene Ausführungen für verschiedene Installationen/ Eingangsstecker.

Messstellenumschalterkarten U-A10



10 Eingänge für ALMEMO® Einzelstecker. Für flexible Anwendungen mit beliebigen, einzelnen Fühler und Messsignalen.

Technische Daten

Messeingänge:	10 ALMEMO® Eingangsbuchsen, galv. getr.
Messbereiche:	alle Bereiche, siehe Seite 01.06
Fühlerversorgung:	12 V, max. 0,3 A (je Anlage max. 2,5 A)
Platzbedarf:	2 Steckplätze

Lieferumfang	Best. Nr.
Umschalterkarte U-A10	**ES5690UA10**

ALMEMO® Stecker gesondert bestellen!

Messstellenumschalterkarten U-MU

10 Eingänge für ALMEMO® 10-fach MU-Stecker. Für feste Installationen von 10er-Gruppen, insbesonders von Temperaturfühlern.

Technische Daten

Messeingänge:	10 Eingänge galv. getr., Buchsenleiste für ALMEMO® 10-fach MU-Stecker.
Messbereiche:	alle Thermoelemente, Pt100, Ni100, Ohm, 2,6 V, 260 mV, 55 mV, 26 mV
Fühlerversorgung:	keine
Platzbedarf:	1 Steckplatz

Lieferumfang	Best. Nr.
Umschalterkarte U-MU	**ES5690UMU**
ALMEMO® 10-fach-MU-Stecker	**ZA5690MU**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Messstellenumschalterkarten U-TH

10 Eingänge für Miniatur-Thermostecker.
Für beliebige, einzelne Thermoelement-Temperaturfühler mit Miniatur-Thermostecker.

Technische Daten

Messeingänge:	10 Miniatur-Thermobuchsen, galv. getr. ALMEMO® Fühlerparameter werden im Messgerät gespeichert.
Messbereiche:	alle Thermoelemente
Fühlerversorgung:	keine
Platzbedarf:	2 Steckplätze

Lieferumfang

	Best. Nr.
Umschalterkarte U-TH	**ES5690UTH**
Miniatur-Thermostecker gesondert bestellen!	

Messstellenumschalterkarten U-KS

10 galv. getr. Eingänge, Fühleranschluss mit Buchsenklemmleiste. Für feste Installationen von 10er-Gruppen.

Technische Daten

Messeingänge:	10 Eingänge galv. getr., Stiftleiste für Buchsenklemmleiste. ALMEMO® Fühlerparameter werden im Messgerät gespeichert.
Messbereiche:	Pt100, Ni100, NTC, Ohm, 2,6 V, 260 mV, 55 mV, 26 mV
Fühlerversorgung:	keine
Platzbedarf:	1 Steckplätze

Lieferumfang

	Best. Nr.
Umschalterkarte U-KS, inkl. Buchsenklemmleiste	**ES5690UKS**
Buchsenklemmleiste (Ersatz)	**ZB5600KS**

Messstellenumschalterkarten U-KSU

10 galv. getr. Eingänge, Fühleranschluss mit Buchsenklemmleiste.
Für feste Installationen von 10er-Gruppen mit Spannungen 10 V

Technische Daten

Messeingänge:	10 Eingänge galv. getr., Stiftleiste für Buchsenklemmleiste. ALMEMO® Fühlerparameter werden im Messgerät gespeichert.
Messbereiche:	Spannung -26...+26 V (Teiler eingebaut)
Genauigkeit Teiler:	±0,1 % v.Mw.
Fühlerversorgung:	keine
Platzbedarf:	1 Steckplätze

Lieferumfang

	Best. Nr.
Umschalterkarte U-KSU, inkl. Buchsenklemmleiste	**ES5690UKSU**
Buchsenklemmleiste (Ersatz)	**ZB5600KS**

Messstellenumschalterkarten U-KSI

10 galv. getr. Eingänge, Fühleranschluss mit Buchsenklemmleiste.
Für feste Installationen von 10er-Gruppen mit Strömen 20 mA

Technische Daten

Messeingänge:	10 Eingänge galv. getr., Stiftleiste für Buchsenklemmleiste. ALMEMO® Fühlerparameter werden im Messgerät gespeichert.
Messbereiche:	Strom -32...+32 mA (Shunt eingebaut)
Genauigkeit Shunt:	±0,1 % v.Mw.
Fühlerversorgung:	keine
Platzbedarf:	1 Steckplätze

Lieferumfang

	Best. Nr.
Umschalterkarte U-KSI, inkl. Buchsenklemmleiste	**ES5690UKSI**
Buchsenklemmleiste (Ersatz)	**ZB5600KS**

ALMEMO® 5690-1CPU

Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 5690
- CPU-Karte mit Messkreis (ohne Messeingänge) und Ausgangsbuchsen
- Bis 100 Messeingänge/100 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten.
- Mit Option XU bis 190 Messeingänge/250 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten.
- Für schnelle Messung mit Option XM bis 190 Messeingänge/250 Messkanäle über aktive Messkreiskarten. Die Messkreiskarten arbeiten parallel, somit können kurze Scanzeiten für eine große Anzahl von Kanälen erreicht werden. Die Scanzeit wird bestimmt von der Messkreiskarte mit der größten Anzahl aktiver Messkanäle bzw. bei der Wandlungsrate 50 Hz u. a. auch von der Verarbeitungszeit der CPU.
- 5 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgänge, Trigger, Alarmkontakte, Buchse P0 für eingebaute Relaisausgänge (Option).
- Datenlogger serienmäßig mit internem RAM-Speicher oder FRAM-Speicher (Option) oder mit externem ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte

Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 5690	
CPU-Karte	Messkreis (ohne Messeingänge), Eingangskarten siehe Seite 01.48
Messeingänge/Messkanäle:	
Standard	bis 100 Eingänge/100 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten
mit Option XU:	bis 190 Eingänge/250 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten
mit Option XM:	bis 190 Eingänge/250 Messkanäle über aktive Messkreiskarten
Speicher intern:	für 400 000 Werte, Linear oder Ringspeicher
Standard	RAM-Speicher (batteriegepuffert)
mit Option SF:	FRAM-Speicher (nicht flüchtig)
Speicher extern (Zubehör):	ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte
Ausgänge:	5 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel etc.) Alarmsignalgeber intern Buchse P0 für eingebaute Relaisausgänge (Option), alternativ Trigger und Analogausgang (auf Anfrage)
Bedienung:	1 Taste, 5 LED´s, 2 Kodierschalter

Zubehör

Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör).	**ZA1904SD**

Eingangskarten / Erweiterungen

	Best. Nr.
Messstellenumschalterkarten und aktive Messkreiskarten (bei Option XM)	siehe Seite 01.48
Relais-/Trigger-/Analog-Karte, 2 Steckplätze. Je Anlage werden bis zu 4 Karten unterstützt, siehe Kap. Ausgangsmodule	**ES5690RTA5**

Optionen

	Best. Nr.
Bis 190 Messeingänge/bis 250 Messkanäle	**OA5690XU**
Für aktive Messkreiskarten, bis 190 Messeingänge/bis 250 Messkanäle	**OA5690XM**
Datenspeicher intern FRAM, nichtflüchtig (statt RAM batteriegepuffert)	**OA5690SF**
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung, Kalibrierdatenverwaltung	**OA5690KL**
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel (siehe 10.08)	**SB0000R2**
Messrate 400 Messungen/Sekunde für 1 Messkanal (SD-Karte erforderlich). Nicht gleichzeitig mit Option XM	**SA0000Q4**
Für Ausgangsbuchse P0:	
SH2 2 Halbleiterrelais (Schließer) intern, 0.5A, 50V	**OA5690SH2**
OH2 2 zusätzliche Öffner zu Option SH2 (damit ergeben sich 2 Wechsler)	**OA5690OH2**

Lieferumfang

Präzisionsmessgerät, Messwerterfassungsanlage mit CPU-Karte (Messkreis ohne Messeingänge, Eingangskarten gesondert bestellen, siehe Seite 01.48), Steckernetzteil ZB1212NA9, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 5690-1CPUTG1

Maße:
B77 x H145 x T218 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG1,
CPU-Karte, 1 freier Steckplatz. **MA56901CPUTG1**
Messeingänge über:
1 Karte MU oder TH oder KS (10 Eingänge)

ALMEMO® 5690-1CPUTG3

Maße:
B179 x H158 x T232 mm

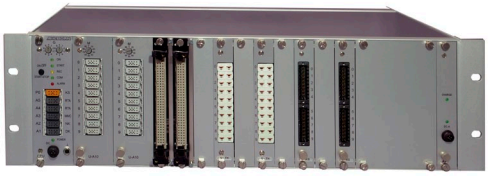
Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG3,
CPU-Karte, 6 freie Steckplätze. **MA56901CPUTG3**
Messeingänge über:
3 Karten A10 oder TH (30 Eingänge)
oder 6 Karten MU oder KS (60 Eingänge)
oder 3 Ausgangskarten RTA5

ALMEMO® 5690-1CPUTG8

Maße:
B444 x H158
x T232 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG8,
CPU-Karte, 19 freie Steckplätze. **MA56901CPUTG8**
Messeingänge über:
9 Karten A10 oder TH (90 Eingänge)
oder 19 Karten MU oder KS (190 Eingänge)
oder 4 Ausgangskarten RTA5

ALMEMO® 5690-1CPUBT8



Maße:
B483 x H132
x T273 mm

Messwerterfassungsanlage im 19“-Baugruppenträger,
CPU-Karte, 19 freie Steckplätze. **MA56901CPUBT8**
Messeingänge über:
9 Karten A10 oder TH (90 Eingänge)
oder 19 Karten MU oder KS (190 Eingänge)
oder 4 Ausgangskarten RTA5

Transportkoffer Aluprofilrahmen, ZB5600TK3
für ALMEMO® 5690-1/ -2

Rack Case mit Tragegriff, ZB5090RC
für ALMEMO® 5690-xxBT8 im Baugruppenträger 19“

ALMEMO® 5690-2CPU

Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 5690
- CPU-Karte mit Messkreis (ohne Messeingänge) und Ausgangsbuchsen
- Bis 100 Messeingänge/100 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten.
- Mit Option XU bis 190 Messeingänge/250 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten.
- Für schnelle Messung mit Option XM bis 190 Messeingänge/250 Messkanäle über aktive Messkreiskarten. Die Messkreiskarten arbeiten parallel, somit können kurze Scanzeiten für eine große Anzahl von Kanälen erreicht werden. Die Scanzeit wird bestimmt von der Messkreiskarte mit der größten Anzahl aktiver Messkanäle bzw. bei der Wandlungsrate 50 Hz u. a. auch von der Verarbeitungszeit der CPU
- 5 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgänge, Trigger, Alarmkontakte, Buchse P0 für eingebaute Relaisausgänge (Option).
- Große grafische Anzeige, helle Beleuchtung, große Messwertdarstellung.
- Messwertdarstellung numerisch in verschiedenen Größen, grafisch als Linien- oder Balkendiagramm.
- 3 User-Menüs aus 50 Funktionen frei konfigurierbar
- Komfortable Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock, menügeführt mit Assistenten und Hilfefenster.
- Sprachenwahl deutsch, englisch, französisch, andere optional.
- Datenlogger serienmäßig mit internem RAM-Speicher oder FRAM-Speicher (Option) und serienmäßig mit Micro-SD.

Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 5690	
CPU-Karte	Messkreis (ohne Messeingänge), Eingangskarten siehe Seite 01.48
Messeingänge/Messkanäle:	
Standard	bis 100 Eingänge/100 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten
mit Option XU:	bis 190 Eingänge/250 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten
mit Option XM:	bis 190 Eingänge/250 Messkanäle über aktive Messkreiskarten
Speicher intern:	für 400 000 Werte, Linear oder Ringspeicher
Standard	RAM-Speicher (batteriegepuffert)
mit Option SF:	FRAM-Speicher (nicht flüchtig)

Speicher:	Micro-SD-Karte, eingebautes Laufwerk
Ausgänge:	5 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel etc.) Alarmsignalgeber intern Buchse P0 für eingebaute Relaisausgänge (Option), alternativ Trigger und Analogausgang (auf Anfrage)
Anzeige:	Grafik 128x128 Punkte, 16 Zeilen Beleuchtung: 5 weiße LED´s 3-stufig
Bedienung:	9 Tasten (4 Softkeys und Cursorblock) 9 Kontroll-LED´s auf der Frontplatte

Eingangskarten / Erweiterungen

	Best. Nr.
Messstellenumschalterkarten und aktive Messkreiskarten (bei Option XM)	siehe Seite 01.48
Relais-/Trigger-/Analog-Karte, 2 Steckplätze. Je Anlage werden bis zu 4 Karten unterstützt, siehe Kap. Ausgangsmodule	**ES5690RTA5**

Optionen

	Best. Nr.
Bis 190 Messeingänge/bis 250 Messkanäle	**OA5690XU**
Für aktive Messkreiskarten, bis 190 Messeingänge/bis 250 Messkanäle	**OA5690XM**
Datenspeicher intern FRAM, nichtflüchtig (statt RAM batteriegepuffert)	**OA5690SF**
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung, Kalibrierdatenverwaltung	**OA5690KL**
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel (siehe 10.08)	**SB0000R2**
Messrate 400 Messungen/Sekunde für 1 Messkanal (SD-Karte erforderlich). Nicht gleichzeitig mit Option XM	**SA0000Q4**
Für Ausgangsbuchse P0:	
SH2 2 Halbleiterrelais (Schließer) intern, 0.5A, 50V	**OA5690SH2**
OH2 2 zusätzliche Öffner zu Option SH2 (damit ergeben sich 2 Wechsler)	**OA5690OH2**

Lieferumfang

Präzisionsmessgerät, Messwerterfassungsanlage mit Grafikanzeige und Bedienung, CPU-Karte (Messkreis ohne Messeingänge, Eingangskarten gesondert bestellen, siehe Seite 01.48), Micro SD-Karte, USB-Kartenleser, Steckernetzteil ZB1212NA9, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein.

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 5690-2CPUTG3

Maße:
B179 x H158 x T232 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG3,
CPU-Karte, 6 freie Steckplätze. **MA56902CPUTG3**
Messeingänge über:
3 Karten A10 oder TH (30 Eingänge)
oder 6 Karten MU oder KS (60 Eingänge)
oder 3 Ausgangskarten RTA5

ALMEMO® 5690-2CPUWG3

Maße:
B 209 (inkl. Befestigungsstreifen)
x H 207 x T 153 mm

Messwerterfassungsanlage im Wandgehäuse WG3,
CPU-Karte, 6 freie Steckplätze. **MA56902CPUWG3**
Messeingänge über:
3 Karten A10 oder TH (30 Eingänge)
oder 6 Karten MU oder KS (60 Eingänge)
oder 3 Ausgangskarten RTA5
Die Karten mit den Anschlüssen zeigen nach unten. Zur Wandmontage ist die Gehäuserückplatte (nicht abnehmbar) seitlich links und rechts überstehend mit 4 Bohrungen 5,3 mm.

ALMEMO® 5690-2CPUTG8

Maße:
B444 x H158
x T232 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG8,
CPU-Karte, 19 freie Steckplätze. **MA56902CPUTG8**
Messeingänge über:
9 Karten A10 oder TH (90 Eingänge)
oder 19 Karten MU oder KS (190 Eingänge)
oder 4 Ausgangskarten RTA5

ALMEMO® 5690-2CPUBT8

Maße:
B483 x H132
x T273 mm

Messwerterfassungsanlage im 19“-Baugruppenträger,
CPU-Karte, 19 freie Steckplätze. **MA56902CPUBT8**
Messeingänge über:
9 Karten A10 oder TH (90 Eingänge)
oder 19 Karten MU oder KS (190 Eingänge)
oder 4 Ausgangskarten RTA5

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 5790-2CPUIG2

Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 5690
- Robustes Aluminiumgehäuse, Schutzart IP65.
- CPU-Karte mit Messkreis (ohne Messeingänge) und Ausgangsbuchsen
- Bis 20 Messeingänge/80 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten.
- Für schnelle Messung mit Option XM bis 20 Messeingänge/80 Messkanäle über aktive Messkreiskarten. Die Messkreiskarten arbeiten parallel, somit können kurze Scanzeiten für eine große Anzahl von Kanälen erreicht werden. Die Scanzeit wird bestimmt von der Messkreiskarte mit der größten Anzahl aktiver Messkanäle bzw. bei der Wandlungsrate 50 Hz u. a. auch von der Verarbeitungszeit der CPU
- 5 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgänge, Trigger, Alarmkontakte, Buchse P0 für eingebaute Relaisausgänge (Option).
- Große grafische Anzeige, helle Beleuchtung, große Messwertdarstellung.
- Messwertdarstellung numerisch in verschiedenen Größen, grafisch als Linien- oder Balkendiagramm.
- 3 User-Menüs aus 50 Funktionen frei konfigurierbar
- Komfortable Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock, menügeführt mit Assistenten und Hilfefenster.
- Sprachenwahl deutsch, englisch, französisch, andere optional.
- Datenlogger serienmäßig mit internem RAM-Speicher oder FRAM-Speicher (Option) oder mit externem ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte

Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 5690	
Messeingänge/Messkanäle:	
Standard	bis 20 Eingänge/80 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten
mit Option XM:	bis 20 Eingänge/80 Messkanäle über aktive Messkreiskarten
Speicher intern:	für 400 000 Werte, Linear oder Ringspeicher
Standard	RAM-Speicher (batteriegepuffert)
mit Option SF:	FRAM-Speicher (nicht flüchtig)
Speicher extern (Zubehör):	ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte
Ausgänge	5 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel etc.) Alarmsignalgeber intern Buchse P0 für eingebaute Relaisausgänge (Option), alternativ Trigger und Analogausgang (auf Anfrage)
Anzeige:	Grafik 128x128 Punkte, 16 Zeilen Beleuchtung: 5 weiße LED´s 3-stufig
Bedienung:	9 Tasten (4 Softkeys und Cursorblock) 9 Kontroll-LED´s auf der Frontplatte
Spannungsversorgung:	Netzteil ZB1212NA6 fest eingebaut, 100...240 V AC, Anschluß über Kaltgeräte-Einbaudose inkl. SchuKo-Anschlußkabel
Kabelverschraubungen:	Kunststoff, 2 PG´s mit Mehrfacheinsätzen, geschlitzt, 24 Bohrungen für Kabel d= 4 mm, 2 Bohrungen für Kabel d= 7 mm für alle Zuleitungen (Sensorkabel, Ausgangskabel z.B. Datenkabel, Netzversorgungskabel) inkl. Blindstopfen für alle Bohrungen
Gehäuse:	Aluminiumgehäuse, Maße: B233 x H ca.350 (inkl. PGs) x T121mm, 19“-System: Kunststoffeinsatz 16 TE, Gewicht: ca. 6 kg
Schutzart:	IP65
Wandbefestigung:	4 Gewinde M4 inkl. 2 Alu-Träger

Zubehör

Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör).	**ZA1904SD**

Eingangskarten

	Best. Nr.
Messstellenumschalterkarten und aktive Messkreiskarten (bei Option XM)	siehe Seite 01.48

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 5790-2CPUIG2

Maße:
B233 x H ca.350 (inkl. PGs) x T121mm

Messwerterfassungsanlage im Industriegehäuse, CPU-Karte, 2 freie Steckplätze. **MA57902CPUIG2**
Messeingänge über:
1 Karten A10 oder TH (10 Eingänge) oder 2 Karten MU oder KS (20 Eingänge)

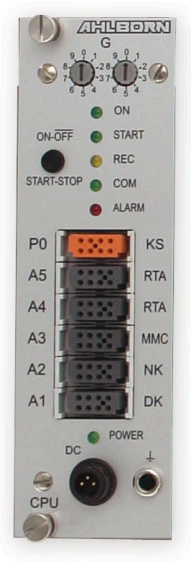
Optionen

	Best. Nr.
für aktive Messkreiskarten, bis 20 Eingänge/80 Kanäle	**OA5690XM**
Datenspeicher internFRAM, nichtflüchtig (statt RAM batteriegepuffert)	**OA5690SF**
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung, Kalibrierdatenverwaltung	**OA5690KL**
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel (siehe 10.08)	**SB0000R2**
Messrate 400 Messungen/Sekunde für 1 Messkanal (SD-Karte erforderlich). Nicht gleichzeitig mit Option XM	**SA0000Q4**
Für Ausgangsbuchse P0:	
SH2 2 Halbleiterrelais (Schließer) intern, 0.5A, 50V	**OA5690SH2**
OH2 2 zusätzliche Öffner zu Option SH2 (damit ergeben sich 2 Wechsler)	**OA5690OH2**
Versorgung über Akkueinschub vorbereitet	**OA5790A**
Akkueinschub (8 Zellen NiMH, 1600 mAh), 1 Steckplatz	**ES5690AP**

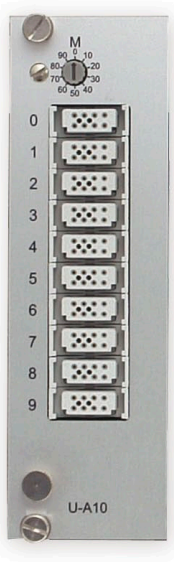
Lieferumfang

Präzisionsmessgerät, Messwerterfassungsanlage mit Grafikanzeige und Bedienung, CPU-Karte (Messkreis ohne Messeingänge, Eingangskarten gesondert bestellen, siehe Seite 01.48), Netzteil ZB1212NA6 eingebaut, Schuko-Anschlußkabel, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein

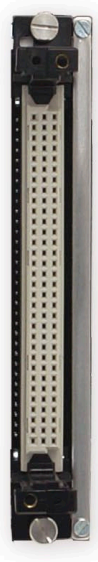
CPU-Karte, Messstellenumschalterkarten, aktive Messkreiskarten und Erweiterungen für CPU-Anlagen ALMEMO® 5690-1CPU und 5690-2CPU



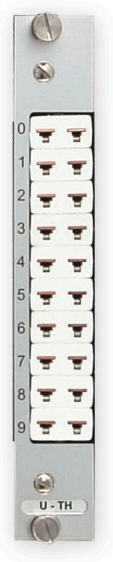
CPU



U-A10
M-A10



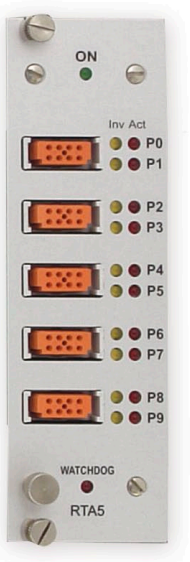
U-MU
M-MU



U-TH
M-TH

U-KS (U/I)
M-KS (U/I)

AP



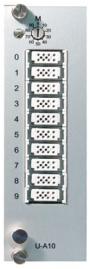
RTA5

Eingangskarten für ALMEMO® 5690-1CPU und 5690-2CPU

Technik und Funktion

- Messstellenumschalterkarten U-xx für CPU-Anlagen ohne Optionen (XU/XM) bzw. mit Option XU.
- Aktive Messkreiskarten M-xx mit eigenem AD-Wandler für CPU-Anlagen mit Option XM.
- Verschiedene Ausführungen für verschiedene Installationen/ Eingangsstecker.

Eingangskarte U-A10 / M-A10



10 Eingänge für ALMEMO® Einzelstecker. Für flexible Anwendungen mit beliebigen, einzelnen Fühler und Messsignalen.

Technische Daten

Messeingänge:	10 ALMEMO® Eingangsbuchsen, galv. getr.
Messbereiche:	alle Bereiche, siehe Seite 01.06
Fühlerversorgung:	12 V, max. 0,3 A (je Anlage max. 2,5 A)
Platzbedarf:	2 Steckplätze

Lieferumfang	Best. Nr.
Messstellenumschalterkarte U-A10	**ES5690UA10**
Aktive Messkreiskarte M-A10 (bei CPU-Anlage mit Option XM)	**ES5690MA10**

Eingangskarte U-MU / M-MU

10 Eingänge für ALMEMO® 10-fach MU-Stecker. Für feste Installationen von 10er-Gruppen, insbesonders von Temperaturfühlern.

Technische Daten

Messeingänge:	10 Eingänge galv. getr., Buchsenleiste für ALMEMO® 10-fach MU-Stecker.
Messbereiche:	alle Thermoelemente, Pt100, Ni100, Ohm, 2,6 V, 260 mV, 55 mV, 26 mV
Fühlerversorgung:	keine
Platzbedarf:	1 Steckplatz

Lieferumfang	Best. Nr.
Messstellenumschalterkarte U-MU	**ES5690UMU**
Aktive Messkreiskarte M-MU (bei CPU-Anlage mit Option XM)	**ES5690MMU**
ALMEMO® 10-fach-MU-Stecker	**ZA5690MU**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Eingangskarte U-TH / M-TH

10 Eingänge für Miniatur-Thermostecker.
Für beliebige, einzelne Thermoelement-Temperaturfühler mit Miniatur-Thermostecker.

Technische Daten

Messeingänge:	10 Miniatur-Thermobuchsen, galv. getr. ALMEMO® Fühlerparameter werden im Messgerät gespeichert.
Messbereiche:	alle Thermoelemente
Fühlerversorgung:	keine
Platzbedarf:	2 Steckplätze

Lieferumfang	Best. Nr.
Messstellenumschalterkarte U-TH	**ES5690UTH**
Aktive Messkreiskarte M-TH (bei CPU-Anlage mit Option XM)	**ES5690MTH**
Miniatur-Thermostecker gesondert bestellen!	

Eingangskarte U-KS / M-KS

10 galv. getr. Eingänge, Fühleranschluss mit Buchsenklemmleiste. Für feste Installationen von 10er-Gruppen.

Technische Daten

Messeingänge:	10 Eingänge galv. getr., Stiftleiste für Buchsenklemmleiste. ALMEMO® Fühlerparameter werden im Messgerät gespeichert.
Messbereiche:	Pt100, Ni100, NTC, Ohm, 2,6 V, 260 mV, 55 mV, 26 mV
Fühlerversorgung:	keine
Platzbedarf:	1 Steckplätze

Lieferumfang	Best. Nr.
Messstellenumschalterkarte U-KS inkl. Buchsenklemmleiste	**ES5690UKS**
Aktive Messkreiskarte M-KS, inkl. Buchsenklemmleiste (bei CPU-Anlage mit Option XM)	**ES5690MKS**
Buchsenklemmleiste (Ersatz)	**ZB5600KS**

Eingangskarte U-KSU / M-KSU

10 galv. getr. Eingänge, Fühleranschluss mit Buchsenklemmleiste.
Für feste Installationen von 10er-Gruppen mit Spannungen 10 V

Technische Daten

Messeingänge:	10 Eingänge galv. getr., Stiftleiste für Buchsenklemmleiste. ALMEMO® Fühlerparameter werden im Messgerät gespeichert.
Messbereiche:	Spannung -26...+26 V (Teiler eingebaut)
Genauigkeit Teiler:	±0,1 % v.Mw.
Fühlerversorgung:	keine
Platzbedarf:	1 Steckplätze

Lieferumfang	Best. Nr.
Messstellenumschalterkarte U-KSU inkl. Buchsenklemmleiste	**ES5690UKSU**
Aktive Messkreiskarte M-KSU, inkl. Buchsenklemmleiste (bei CPU-Anlage mit Option XM)	**ES5690MKSU**
Buchsenklemmleiste (Ersatz)	**ZB5600KS**

Eingangskarte U-KSI / M-KSI

10 galv. getr. Eingänge, Fühleranschluss mit Buchsenklemmleiste.
Für feste Installationen von 10er-Gruppen mit Strömen 20 mA

Technische Daten

Messeingänge:	10 Eingänge galv. getr., Stiftleiste für Buchsenklemmleiste. ALMEMO® Fühlerparameter werden im Messgerät gespeichert.
Messbereiche:	Strom -32...+32 mA (Shunt eingebaut)
Genauigkeit Shunt:	±0,1 % v.Mw.
Fühlerversorgung:	keine
Platzbedarf:	1 Steckplätze

Lieferumfang	Best. Nr.
Messstellenumschalterkarte U-KSI inkl. Buchsenklemmleiste	**ES5690UKSI**
Aktive Messkreiskarte M-KSI, inkl. Buchsenklemmleiste (bei CPU-Anlage mit Option XM)	**ES5690MKSI**
Buchsenklemmleiste (Ersatz)	**ZB5600KS**

ALMEMO® Universalmessgeräte

Universeller ALMEMO® Transmitter 2450 / 2490

- **1 oder 2 Messeingänge**
- **verschiedene Ausgänge digital, analog**
- **verschiedene Spannungs-versorgungen**

ALMEMO® Transmitter im Vergleich

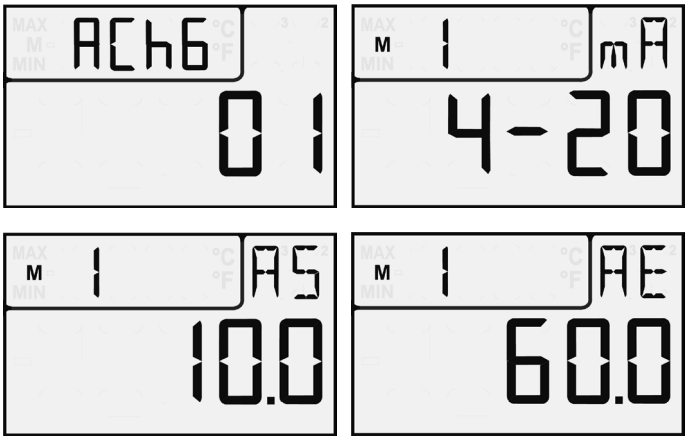
	ALMEMO® 2450 Kompaktes Messgerät	**ALMEMO® 2490 Basismessgerät**
Messbereiche siehe Tabelle Seite 01.10/01.11	über 35 Messbereiche, u.a. Thermoelemente, NTC Temperatur/Feuchte kapazitiv	über 65 Messbereiche, u.a. Pt100, Pt1000 Thermoelemente, NTC Temperatur/Feuchte kapazitiv Temperatur/Feuchte psychrometrisch
Präzisionsklasse (Technische Daten siehe Seite 01.05)	C	B
Messeingänge	ALMEMO® 2450-1x: 1 Messeingang	ALMEMO® 2490-1x: 1 Messeingang ALMEMO® 2490-2x: 2 Messeingänge
weitere Techn. Daten	siehe ALMEMO® 2450, Seite 01.xx	siehe ALMEMO® 2490, Seite 01.xx

Gemeinsame Technische Daten

Analogausgänge:	10 V oder 20 mA (programmierbar)
	16 bit DAC, galv.getrennt
0,0 ... 10,0 V	0,5 mV/Digit, Bürde > 100 kOhm
0,0 / 4,0...20,0 mA	0,1 mA/Digit, Bürde < 500 Ohm
Genauigkeit:	0,1% v.Mw. +0,1 % v.Ew.
Temperaturdrift:	10 ppm/K
Zeitkonstante:	100 ms

Ausstattung:	LCD-Display, Tastatur
Gehäuse:	ABS (max. 70°C), L127 x B83 x H42 mm
Einsatztemperatur:	-10...+60°C
Luftfeuchte:	10...90 % r.H. (nicht kondensierend)

Programmierung Analogausgang (Beispiel)



Analog - Start

Analog - Ende

05/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Kompaktes Messgerät ALMEMO® 2450-1x Universeller Transmitter mit Display für viele ALMEMO® Sensoren

Technische Daten

Messeingang:	
ALMEMO® 2450-1x	1 ALMEMO® Buchse
Messbereiche:	siehe Tabelle Seite 01.10/01.11 über 35 Messbereiche, u.a. Thermoelemente, NTC, Temperatur, Feuchte kapazitiv

Weitere gemeinsame Daten: siehe Seite 01.50

Ausführungen	**Best. Nr.**
Digitaltransmitter	
Messeingang für ALMEMO® Fühler, LC-Display, 7 Tasten, mit Schnittstelle über 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen A1, A2 und 1 ALMEMO® Buchse DC für Netzadapter inkl. 3 Mignon Alkaline Batterien, Bedienungsanleitung inkl. Herstellerprüfschein	
Kompaktes Messgerät ALMEMO® 2450-1,	
1 Messeingang	**MA24501**
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	
Analogtransmitter wie oben Digitaltransmitter, zusätzlich eingebauter Analogausgang über Buchse P0, galv.getrennt (Skalierung über Tastatur), inkl. ALMEMO® Klemmstecker 2 Analogausgänge (gemeinsame Masse), galv. getr. 10 V oder 20 mA (programmierbar)	
Kompaktes Messgerät ALMEMO® 2450-1,	
1 Messeingang	**MA24501R02**

Option	
Schutzart IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker)	OA2450W
Option U: galv.getr. Spannungsversorgung	OA2450U
Option I: RS485-Schnittstelle	OA2450I

Basismessgerät ALMEMO® 2490-1x/ -2x Universeller Transmitter mit Display für alle ALMEMO® Sensoren

Technische Daten

Messeingang:	
ALMEMO® 2490-1x:	1 ALMEMO® Buchse
ALMEMO® 2490-2x:	2 ALMEMO® Buchsen
Messbereiche:	siehe Tabelle Seite 01.10/01.11 über 65 Messbereiche, u.a. Pt100, Pt1000 Thermoelemente, NTC, Temperatur, Feuchte kapazitiv Temperatur, Feuchte psychrometrisch

Weitere gemeinsame Daten: siehe Seite 01.50

Ausführungen	**Best. Nr.**
Digitaltransmitter	
Messeingang für ALMEMO® Fühler, LC-Display, 7 Tasten, mit Schnittstelle über 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen A1, A2 und 1 ALMEMO® Buchse DC für Netzadapter inkl. 3 Mignon Alkaline Batterien, Bedienungsanleitung inkl. Herstellerprüfschein	
Basismessgerät ALMEMO® 2490-1,	
1 Messeingang	**MA24901**
Basismessgerät ALMEMO® 2490-2,	
2 Messeingänge	**MA24902**
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	
Analogtransmitter. wie oben Digitaltransmitter, zusätzlich eingebauter Analogausgang über Buchse P0, galv.getrennt (Skalierung über Tastatur), inkl. ALMEMO® Klemmstecker 2 Analogausgänge (gemeinsame Masse), galv. getr. 10 V oder 20 mA (programmierbar)	
Basismessgerät ALMEMO® 2490-1,	
1 Messeingang	**MA24901R02**
Basismessgerät ALMEMO® 2490-2,	
2 Messeingänge	**MA24902R02**

Option	
Schutzart IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker)	OA2490W
Option U: galv.getr. Spannungsversorgung	OA2490U
Option I: RS485-Schnittstelle	OA2490I

Zubehör / Optionen

(bitte gesondert bestellen)

Spannungsversorgung:	
230 V AC über Tischnetzteil 12 V, 1A	ZA1312NA7
10...30 V DC/ max. 80 mA galv.getr., eingebaut, inkl. ALMEMO® Klemmstecker	siehe Option U
10...30 V DC/ max. 200 mA galv.getr. über DC-Adapterkabel, mit Bananensteckern	ZA2690UK
10...30 V DC nicht galv.getr (nicht für Thermoelementmessung!) inkl. ALMEMO® Klemmstecker	ZA1312FS1
Digitalschnittstelle: (siehe auch Kapitel Netzwerktechnik)	
USB-Schnittstelle über ALMEMO® USB-Kabel	ZA1919DKU
Ethernet-Schnittstelle über ALMEMO® Ethernet-Kabel	ZA1945DK
RS232-Schnittstelle über ALMEMO® RS232-Kabel	ZA1909DK5
RS485-Schnittstelle eingebaut, inkl. ALMEMO® Klemmstecker	siehe Option I
Grenzwertkontakt (siehe auch Kap. Ausgangsmodule)	
(Programmierung über Digitalschnittstelle, siehe oben) 2 Schließerkontakte 50 V DC/500 mA (auch invers programmierbar) über ALMEMO® Relaiskabel V6, KLemmanschluß	ZA1006EKG
ALMEMO® Grenzwertkabel mit Bananensteckern (für Steckdosen-Adapter)	ZA1006GK
Schuko-Steckdosen-Adapter 250 V/6 A (für ALMEMO® Grenzwertkabel)	ZB2280RA
Montage:	
Hutschiene	ZB2490HS
Magnet	ZB2490MH

ALMEMO® Universalmessgeräte

ALMEMO® 4390-2

ALMEMO® Präzisionsmessgerät im Schalttafeleinbaugehäuse. Mit Datenloggerfunktion, umfangreiche Funktionen für alle Einsatzgebiete. Erhöhte Messgenauigkeit, schnelle Messrate. 1 Messeingang. 2 Grenzwertrelais eingebaut, optional Doppelanalogausgang.

Technik und Funktion

- Erhöhte Messgenauigkeit und Stabilität.
- Schnelle Messrate bis 50 Messungen/s. Mit SD-Speicherkarte bis 100 Messungen/s, optional für 1 Kanal bis 400 Messungen/s.
- 1 ALMEMO® Eingangsbuchse für alle Fühler alternativ 6pol. Klemmsteckbuchse, auch für 26V und 20mA
- über 65 Standardmessbereiche
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung und Sonderbereichen.
- Höhere Messqualität durch die galvanische Trennung der Messeingänge zur Geräteversorgung (Gerätemasse).
- Datenlogger mit internem EEProm-Speicher für 16 000 Messwerte, konfigurierbar als Linear- oder Ringspeicher.
- Speicherstecker mit Micro-SD (Zubehör)
- Serienmäßig 2 Grenzwertrelais, auch über Schnittstelle steuerbar
- Option Doppelanalogausgang, auch über Schnittstelle steuerbar.
- 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgang, Triggereingang, Alarmkontakte, Speichercard
- 8-stelliges, alphanumerisches 14-Segmentdisplay
- ***neu:*** Anzeige der Programmierfunktionen im Klartext (3 Sprachen)
- ***neu:*** 5 Programmiermenüs: Messfunktion, Speicher, Fühler, Gerät, Ausgabe
- Messfunktionen: Messwert, Doppelanzeige, Dämpfung, Nullsetzen, Sollwertabgleich, Max-, Min- und Mittelwert, Temperatur- und Luftdruckkompensation
- Fühlerprogrammierung: Messbereich, Messwertkorrektur, Skalierung, Dimension, Grenzwertüberwachung, gestaffelte Verriegelung der Funktionen, Skalierung der Analogausgabe
- Geräteprogrammierung: Wandlungsrate, Echtzeituhr mit Datum, Ausgabezyklus, Baudrate, Sprachenwahl

Technische Daten

Präzisionsklasse:	AA, siehe Seite 01.05
Messrate:	100, 50, 10 und 2,5 Messungen/s
Messeingänge:	1 ALMEMO®-Eingangsbuchse für alle ALMEMO® Fühler oder 6pol. Schraubklemmstecker mit Eingang 26V (Teiler eingebaut) oder 20mA (Shunt eingebaut)
Genauigkeit:	Teiler / Shunt ±0,1 % v.Mw.
Kanäle:	4 Kanäle für Doppelfühler und Funktionskanäle
Galv. Trennung für analoge Fühler:	zwischen Messeingang und Versorgung (Gerätemasse)
Fühlerspannungsversorgung:	12V / 0,1A; 9V / 0,15A; 6V / 0,2A
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-,Trigger-, Relaiskabel, Speicher etc.)
2 Grenzwertrelais:	mechan. Wechsler 230V, 2A
Option Doppelanalogausgang:	10 V oder 20 mA (programmierbar)
	16 bit DAC, galv. getrennt
0,0...10,0 V	0,5 mV/Digit, Bürde > 100 kOhm
0,0...20,0 mA	0,1 mA/Digit, Bürde < 500 Ohm
Genauigkeit:	0,1 % v. Ew.
Temperaturdrift:	10 ppm/K
Zeitkonstante:	100 µs
Ausstattung	
Display:	8 Stellen, 14-Segment LED-Anzeige
Tastatur:	5 Folientasten
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Lithiumbat.
Speicher intern:	EEPROM für 16 000 Messw.
Spannungsversorgung	
Netzbetrieb:	90 ... 240V AC 50/60Hz
Option U:	10 ... 30V, 0.5A galv. getrennt
Gehäuse:	Kunststoffnormgehäuse B96 x H48 x T132 mm
Schalttafelausschnitt:	90 x 42.5 mm

Zubehör

	Best. Nr.
Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB-Kartenleser (siehe Kapitel Ausgangsmodule)	**ZA1904SD**

Optionen

	Best. Nr.
Messrate 400 Messungen/s (SD-Karte erforderlich)	**SA0000Q4**
Geräteversorgung 10..30V DC galv. getrennt	**OA4390U**
2 Analogausgänge (gemeinsame Masse), galv.getr., 10 V oder 20 mA (programmierbar)	**OA4390R02**
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel	**SB0000R2**

Lieferumfang

	Best. Nr.
Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein, **Präzisionsmessgerät ALMEMO® 4390-2**	**MA43902**
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Messgerät, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Hochgenau Messen

Die neuen Referenzmessgeräte bieten höchste Auflösung, Präzision und Linearität. Sie eignen sich somit optimal als Referenzmessgerät für Kalibrierlaboratorien und für die Qualitätssicherung. Gemessen wird mit einer Auflösung bis zu 0,001K. Die Geräte werden im Set mit Fühler angeboten. Die kompakte Bauform bietet optional den Schutzgrad IP54, ein beleuchtetes Grafikdisplay und eine einfache Bedienung über Softkeys und Curserblock. Zwei Ausgangsbuchsen ermöglichen den Anschluss an einen PC oder die Einbindung in einem Netzwerk. Als Option ist ein aufsteckbarer Messwertspeicher erhältlich. Auswertesoftware, Datenkabel, Temperaturfühler und DKD Kalibrierzertifikat sowie Netzteil und Messgerätekoffer sind im Lieferumfang enthalten ....

06/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 1030-2

Referenzmessgerät für Temperatur. Hochpräzise Messung mit Pt100-Fühlern Auflösung 0,001 K

Technische Merkmale

- Höchste Auflösung, Präzision und Linearität für Temperaturmessungen mit Pt100-Fühlern.
- Verwendung als Referenzgerät für Kalibrierlaboratorien und Qualitätssicherung.
- Höchste Genauigkeit durch Mehrpunktjustage des Pt100-Temperaturfühlers.
- 2 galvanisch getrennte Messeingänge für Pt100-Fühler.
- Auflösung wahlweise 0,001 K oder 0,01 K.
- Dimension °C, °F, K.
- Hochauflösender AD-Wandler Delta Sigma 24bit, 1,25 Messungen/s.
- 2 Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstelle, ALMEMO® Speicherstecker.
- Kompakte Bauform und modernes, ergonomisches Design.
- Grafikdisplay mit weißer Beleuchtung.
- Einfache Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock.
- Messanzeige: 2 Messwerte und Differenz.
- Messfunktionen: Nullsetzen, Dämpfung, Max-/Minwerte, Einzelwert-Speicher für 100 Werte.
- Datenlogger mit ALMEMO® Speicherstecker (Zubehör).
- Fühlerprogrammierung: Dämpfung, Kommentar, Dimension, Auflösung.
- Gerätekonfiguration: Beleuchtung, Kontrast, Geräteadresse, Baudrate.
- Sprachenwahl: deutsch, englisch, französisch

Technische Daten

Messeingänge:	2 ALMEMO® Eingangsbuchsen für Pt100-Fühler
Galv. Trennung:	Halbleiterrelais (50V)
AD-Wandler:	Delta Sigma 24 bit, 1,25 Messungen/s
Messbereich:	Pt100, -200 ... +400°C
Auflösung:	0,001 K oder 0,01 K
Messtrom:	1 mA
Genauigkeit:	±0,010K ±1Digit, im Bereich -50°C bis +400°C
Nennbedingungen:	23°C ±2K, 1013mb, Batteriebetrieb
Temperaturdrift:	typ. 2 ppm/K
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für Schnittstellenkabel und ALMEMO® Speicherstecker
Ausstattung:	
Display:	Grafik 128x64 Punkte, 8 Zeilen Beleuchtung: 2 weiße LED´s
Tastatur:	7 Silikontasten (4 Softkeys)
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie
Einzelwertspeicher intern:	100 Messwerte

Spannungsversorgung:	
Batterie:	3 Mignon Alkaline
Netzadapter:	ZA1312NA7 230V AC auf 12V DC, 1 A galv. getrennt
Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	ca. 20mA
mit Beleuchtung:	ca. 40mA
Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS (max. 70°C), 290g
Pt100-Temperaturfühler FPA923L0250	
Messelement:	Pt100 nach DIN EN 60751
Klasse:	1/10 B (DIN EN 60751) bei 0°C
Messspitze:	Einsatzbereich: -50°C...+400°C
Ansprechzeit T90:	5 s
Nennlänge:	250 mm
Schaft:	Edelstahl, Durchmesser 3 mm
Anschlussleitung:	2 m FEP/Silikon
ALMEMO® Stecker:	Auflösung 0,001 K
Andere Fühlerbauformen auf Anfrage.	

Zubehör

	Best. Nr.		Best. Nr.
Ethernet-Datenkabel	ZA1945DK	Gummistoßschutz grau	ZB2490GS2
ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD	ZA1904SD	Hutschienenbefestigung	ZB2490HS

Lieferumfang

Best. Nr.

Referenzmessgerät für Temperatur mit Zubehör, Auswertesoftware und Pt100- Temperaturfühler inkl. DKD-Kalibrierzertifikat als Komplettset:

Referenzmessgerät ALMEMO® 1030-2 inkl. 3 Mignon Alkaline Batterien, Tischnetzteil ZA1312NA7, Datenkabel USB ZA1919DKU, Messgerätekoffer, und Auswertesoftware ALMEMO® View SW5500AV s. Seite 06.16,
und Pt100-Temperaturfühler FPA923L0250 mit DKD-Kalibrierzertifikat
(2 Temperaturpunkte bei 0°C und 100°C inkl. Justage) **SP10302D**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® 1020-2

Referenzmessgerät für Temperatur. Hochpräzise Messung mit Thermoelementen Typ N, S, R, B, Auflösung 0,01 K, bis 1800 °C

Technische Merkmale

- Höchste Auflösung, Präzision und Linearität für Temperaturmessungen mit Thermoelementen Typ N, S, R, B.
- Verwendung als Referenzgerät für Kalibrierlaboratorien und Qualitätssicherung.
- Höchste Genauigkeit durch Mehrpunktjustage des Thermoelement-Temperaturfühlers.
- Jeder Temperaturfühler hat seine eigene Vergleichsstelle im ALMEMO® Stecker oder extern. Die Vergleichsstellen-temperatur im ALMEMO® Stecker wird mit einem NTC-Sensor mit höchster Auflösung 0,001 K gemessen.
- 2 galvanisch getrennte Messeingänge für Thermoelemente Typ N, S, R, B.
- Auflösung 0,01 K.
- Dimension °C, °F, K.
- Hochauflösender AD-Wandler Delta Sigma 24bit, 1,25 Messungen/s.
- 2 Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstelle, ALMEMO® Speicherstecker.
- Kompakte Bauform und modernes, ergonomisches Design.
- Grafikdisplay mit weißer Beleuchtung.
- Einfache Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock.
- Messanzeige: 2 Messwerte, Differenz, Messstellenliste, Vergleichsstellentemperatur.
- Messfunktionen: Nullsetzen, Dämpfung, Max-/Minwerte, Einzelwert-Speicher für 100 Werte.
- Datenlogger mit ALMEMO® Speicherstecker (Zubehör).
- Fühlerprogrammierung: Dämpfung, Kommentar, Dimension.
- Gerätekonfiguration: Beleuchtung, Kontrast, Geräteadresse, Baudrate.
- Sprachenwahl: deutsch, englisch, französisch

Technische Daten ALMEMO® 1020-2

Messeingänge:	2 ALMEMO® Eingangsbuchsen für Thermoelemente
Galv. Trennung:	Halbleiterrelais (50V)
AD-Wandler:	Delta Sigma 24 bit, 1,25 Messungen/s
Messbereiche:	
NiCrSi-NiSi, Typ N	-200...+1300° C
PtRh10-Pt, Typ S	-50...+1768° C
PtRh13-Pt, Typ R	-50...+1768° C
PtRh30-PtRh6, Typ B	+250...+1820° C
Auflösung:	0,01 K
Genauigkeit:	±0,1 K ±1 Digit im Bereich
Typ N:	-200...+1300° C
Typ S:	+50...+1760° C
Typ R:	+100...+1760° C
Typ B:	+500...+1800° C
Nennbedingungen:	23°C ±2K, 1013mb, Batteriebetrieb
Temperaturdrift:	typ. 10 ppm/K
Vergleichsstellentemp.:	Messung mit Auflösung 0,001 K

Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für Schnittstellenkabel und ALMEMO® Speicherstecker
Ausstattung:	
Display:	Grafik 128x64 Punkte, 8 Zeilen Beleuchtung: 2 weiße LED´s
Tastatur:	7 Silikontasten (4 Softkeys)
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie
Einzelwertspeicher intern:	100 Messwerte
Spannungsversorgung:	
Batterie:	3 Mignon Alkaline
Netzadapter:	ZA1312NA7 230V AC auf 12V DC, 1 A galv. getrennt
Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	ca. 20mA mit Beleuchtung: ca. 40mA
Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS (max. 70°C), 290g

Zubehör

	Best. Nr.
Ethernet-Datenkabel	ZA1945DK
ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD	ZA1904SD
Gummistoßschutz grau	ZB2490GS2
Hutschienenbefestigung	ZB2490HS

Referenzmessgeräte

Ausführung

Referenzmessgerät für Temperatur mit Zubehör, Auswertesoftware und Thermoelementfühler mit DAkks/DKD-Kalibrierzertifikat als Komplettset:

Referenzmessgerät ALMEMO® 1020-2 inkl. 3 Mignon Alkaline Batterien, Tischnetzteil ZA1312NA7, Datenkabel USB ZA1919DKU, Messgerätekoffer, und Auswertesoftware ALMEMO® View SW5500AV (s. Seite 06.16)

Set mit Präzisions-Mantelthermoelement-Fühler Typ N

Set **Best. Nr.**

mit Mantelthermoelement-Fühler Typ N, FTAN926L0500P2, mit DKD/DAkkS-Kalibrierzertifikat bei 0° / 100° / 500° / 1000° C inkl. Justage **SP10202ND**

Technische Daten:

Mantelthermoelement-Fühler Typ N: FTAN926L0500P2

Messelement:	NiCrSi-NiSi Typ N, Klasse 1
Messspitze:	Mi-Leitung, d= 6 mm, L= 500 mm
Einsatzbereich	-200 bis +1150° C
Anschlussleitung:	1,5 m Thermoleitung (Litze) FEP/Silikon (-50...+200°C)
ALMEMO® Stecker:	Auflösung 0,01 K, mit eingebautem VK-Sensor

Set mit Präzisions-Thermoelement-Fühler Typ S

Abb. ähnlich

Set **Best. Nr.**

mit Thermoelement-Fühler Typ S, FTAS917L0700P2, Ersatz-Keramikschutzrohr, Koffer für Fühler ZB9000TK2, mit DKD/DAkkS-Kalibrierzertifikat bei 500° / 1000° / 1200° C inkl. Justage **SP10202S1D**

Technische Daten:

Thermoelement-Fühler Typ S: FTAS917L0700P2

Messelement:	PtRh10-Pt Typ S, Klasse 1
Messspitze:	Thermodraht d= 0,5 mm, im Keramikschutzrohr, d= 7 mm, L= 700 mm
Einsatzbereich	bis 1400° C
Anschlusskopf	Keramikschutzrohr eingeschraubt
Anschlussleitung:	1,5 m Ausgleichsleitung FEP/Silikon (-50...+200°C)
ALMEMO® Stecker:	Auflösung 0,01 K, mit eingebautem VK-Sensor

Set mit Präzisions-Thermoelement-Fühler Typ S mit externer Vergleichsstelle

Abb. ähnlich

Set **Best. Nr.**

Set mit Thermoelement-Fühler Typ S, mit externer Vergleichsstelle, FTAS907L0700P2, Ersatz-Keramikschutzrohr, Koffer für Fühler ZB9000TK2, mit DKD/DAkkS-Kalibrierzertifikat bei 500° / 1000° / 1200° C inkl. Justage **SP10202S2D**

Technische Daten:

Thermoelement-Fühler Typ S mit externer Vergleichsstelle: FTAS907L0700P2

Messelement:	PtRh10-Pt Typ S, Klasse 1
Messspitze:	Thermodraht d= 0,5 mm, im Keramikschutzrohr, d= 7 mm, L= 700 mm
Einsatzbereich	bis 1600° C
Anschlusskopf	Keramikschutzrohr eingeschraubt
Verbindungsleitung:	0,75 m isoliert Thermodrähte PtRh10-Pt bis zur Vergleichsstelle
Vergleichsstelle:	Edelstahlschutzrohr d= 5 mm, L= 250 mm
Anschlussleitung:	2 m Kupferlitze
ALMEMO® Stecker:	Auflösung 0,01 K

06/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Zertifikate

Kalibrierzertifikat für ALMEMO® 1020-2 mit Präzisions-Mantelthermoelement-Fühler Typ N
(Beispiel)

the
gsstelle GmbH
bration laboratory in the
nst
DKD
DAkkS
Deutsche Akkreditierung
D-K-15219-
Kalibrierzeichen
Calibration mark
ntfühler, angeschlossen an
anzeigegerät
nnected with 1 temp. measuring device
ss- und Regelungstechnik GmbH
ALMEMO 1020-2
NiCrSi-NiSi, Typ N
H12070031
Dieser Kalibrierschein dokume
führung auf nationale
Darstellung der Einheiten in
mit dem Internationalen Ein
Die DAkkS ist Unterzeichner
Übereinkommen der Euro
for Accreditation (EA) u
Laboratory Accreditation
zur gegenseitigen
Kalibrierscheine.
Für die Einhaltung ein
zur Wiederholung de
Benutzer verantwortli
This calibration ce
to na

Kalibriergegenstand — 1 Thermoelementfühler NiCrSi-NiSi, Typ N, Ø 6 mm Länge 760 mm, angeschlossen an ein Temperaturanzeigegerät ALMEMO 1020-2, Serien-Nr. H12070031

Object of calibration — *1 thermocouple probe NiCrSi-NiSi, type N, Ø 6 mm length 760 mm, connected with one temperature measuring device ALMEMO 1020-2, Serial-No. H12070031*

Messergebnisse / *Test Result*

Kanal *Channel*	Serien-Nr. *Serial No.*	Prüftemperatur *Test Temperature* °C	Anzeige *Indication* °C	Abweichung *Deviation* K	Messunsicherheit *Uncertainty* K
M0	-	1150,00	1150,00	0,00	3,0
		1000,00	1000,00	0,00	1,5
		500,00	500,00	0,00	1,0
		100,00	100,00	0,00	0,3

Die Werte beziehen sich auf die Internationale Temperaturskala von 1990 (ITS-90).
The values are based on the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90).

Kalibrierzertifikat für ALMEMO® 1020-2 mit Präzisions-Thermoelement-Fühler Typ S mit externer Vergleichsstelle *(Beispiel)*

the
gsstelle GmbH
bration laboratory in the
nst
DKD
DAkkS
Deutsche Akkreditierung
D-K-15219-
Kalibrierzeichen
Calibration mark
ntfühler mit externer
e, angeschlossen an
anzeigegerät
le probe with external cold-junction,
th 1 temp. measuring device
ess- und Regelungstechnik GmbH
ice: ALMEMO 1020-2
Pt10%Rh-Pt, Typ S
Dieser Kalibrierschein dokume
führung auf nationale
Darstellung der Einheiten in
mit dem Internationalen Ein
Die DAkkS ist Unterzeichner
Übereinkommen der Euro
for Accreditation (EA) un
Laboratory Accreditation
zur gegenseitigen
Kalibrierscheine.
Für die Einhaltung eine
zur Wiederholung de
Benutzer verantwortlic
This calibration cer
traceability to nat

Kalibriergegenstand — 1 Thermoelementfühler Pt10%Rh-Pt, Typ S, Schutzrohr: Keramik, Ø 8,2 mm, Länge 500 mm, mit externer Vergleichstelle, angeschlossen an ein Temperaturanzeigegerät ALMEMO 1020-2, Serien-Nr. H12070031

Object of calibration — *1 thermocouple probe Pt10%Rh-Pt, type S, Schealth tube: ceramics, Ø 8,2 mm, length 500 mm, with external cold-junction, connected with one temperature measuring device ALMEMO 1020-2, Serial-No. H12070031*

Messergebnisse / *Test Result*

Kanal *Channel*	Serien-Nr. *Serial No.*	Prüftemperatur *Test Temperature* °C	Anzeige *Indication* °C	Abweichung *Deviation* K	Messunsicherheit *Uncertainty* K
M0	12050001	1200,00	1200,00	0,00	1,5
		1000,00	1000,00	0,00	1,0
		500,00	500,00	0,00	0,5

Die Werte beziehen sich auf die Internationale Temperaturskala von 1990 (ITS-90).
The values are based on the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90).

Die Korrektur der Messkette erfolgte über die Mehrpunktjustage-Funktion!
The correction of the measuring system was realized by the muliple point function!

Bedingungen während der Kalibrierung
Calibration Conditions

Weitere Zertifikate für Messgeräte und Sensoren siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Referenzmessgeräte

ALMEMO® 1036-2

Referenzmessgerät für Feuchte. Hochpräzise Messung mit Pt100-Psychrometer Auflösung Temperatur 0,001 K, Relative Feuchte 0,01 %, Taupunkt 0,01 K

Technische Merkmale

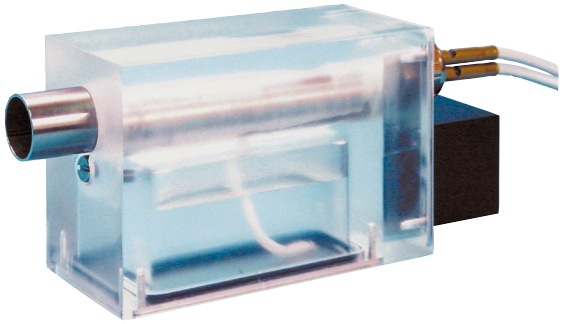
- Höchste Auflösung, Präzision und Linearität für Feuchtemessungen mit Pt100-Psychrometer.
- Verwendung als Referenzgerät für Kalibrierlaboratorien und Qualitätssicherung.
- Höchste Genauigkeit beim Pt100-Psychrometer durch Mehrpunktjustage der beiden Temperaturfühler.
- Pt100-Psychrometer optimiert für Messungen bei hohen Feuchten und für Langzeitmessungen.
- ***neu:*** Automatische Luftdruckkompensation der luftdruckabhängigen Feuchtegrößen mit digitalem Luftdrucksensor, eingebaut im ALMEMO® Gerät.
- ***neu:*** Feuchteberechnung auf Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors nach W. Bögel (Korrekturfaktor fw(t,p) für reale Mischgassysteme): Der Messbereichsumfang und die Genauigkeit der Feuchterechengrößen werden dadurch wesentlich erhöht.
- Auflösung Temperatur Pt100 0,001 K, Relative Feuchte 0,01%, Taupunkt 0,01 K.
- Bestimmung der Feuchterechengrößen aus den 3 Primärmesskanälen (realen Messgrößen): Trockentemperatur (°C), Feuchttemperatur (°C), Luftdruck (mbar).
- Anzeige von 3 Feuchtegrößen gleichzeitig, frei wählbar: Relative Feuchte (%), Taupunkt (°C), Mischung (g/kg), ***neu:*** Abs. Feuchte (g/m³), Dampfdruck (mbar), Enthalpie(kJ/kg)
- 2 galvanisch getrennte Messeingänge für Pt100-Fühler.
- Hochauflösender AD-Wandler Delta Sigma 24bit, 1,25 Messungen/s.
- 2 Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstelle, ALMEMO® Speicherstecker.
- Kompakte Bauform und modernes, ergonomisches Design.
- Grafikdisplay mit weißer Beleuchtung.
- Einfache Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock.
- Messanzeige: Fühleranzeige (bis zu 4 Messwerte), Messstellenliste, Luftdruck.
- Messfunktionen: Nullsetzen, Dämpfung, Max-/Minwerte, Einzelwert-Speicher für 100 Werte.
- Datenlogger mit ALMEMO® Speicherstecker (Zubehör).
- Fühlerprogrammierung: Dämpfung, Kommentar, Messbereichswahl, Verriegelung.
- Gerätekonfiguration: Beleuchtung, Kontrast, Geräteadresse, Baudrate, Luftdruck.
- Sprachenwahl: deutsch, englisch, französisch
- Feuchtemessung im Temperaturbereich -100 bis +200 °C mit Digitalen kapazitiven Präzisions-Feuchte-/Temperaturfühlern FHAD 36 Rx mit ALMEMO® D6-Stecker (Zubehör, siehe Kapitel Luftfeuchte). Konfiguration der ALMEMO® D6-Fühler über das ALMEMO® Gerät

Technische Daten ALMEMO® 1036-2

Messeingänge:	2 ALMEMO® Eingangsbuchsen für Pt100-Psychrometer FPA 836-3P3 oder Digitale kapazitive Präzisions-Feuchte-/Temp.-Fühler FHAD 36 Rx
Galv. Trennung:	Halbleiterrelais (50V)
AD-Wandler:	Delta Sigma 24 bit, 1,25 Messungen/s
Messbereich:	Pt100, -200 ... +400°C
Auflösung:	0,001 K
Messtrom:	1 mA
Genauigkeit:	±0,010K ±1Digit im Bereich -50°C bis +400°C
Nennbedingungen:	23°C ±2K, 1013mb, Batteriebetrieb
Temperaturdrift:	typ. 2 ppm/K
Feuchterechengrößen:	analytische Gleichung (kein Näherungsverfahren)
Digitaler Luftdrucksensor (eingebaut im ALMEMO® Gerät)	
Messbereich:	700 … 1100 mbar
Genauigkeit:	± 2,5 mbar (bei 0 bis 65 °C)

Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für Schnittstellenkabel und ALMEMO® Speicherstecker
Ausstattung:	
Display:	Grafik 128x64 Punkte, 8 Zeilen Beleuchtung: 2 weiße LED´s
Tastatur:	7 Silikontasten (4 Softkeys)
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie
Einzelwertspeicher intern:	100 Messwerte
Spannungsversorgung:	
Batterie:	3 Mignon Alkaline
Netzadapter:	ZA1312NA7 230V AC auf 12V DC, 1 A galv. getrennt
Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	ca. 20mA mit Beleuchtung: ca. 40mA
Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS (max. 70°C), 290g

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com



Pt100-Psychrometer FPA 836-3P3

Technische Daten Pt100-Psychrometer FPA 836-3P3

Einsatztemperatur:	bis 90 °C (kein Eis)
Feuchtemessbereich:	ca. 10...100 % r.H.
Messart:	psychrometrisch
Genauigkeit:	< ± 1 % r.H. bei Nennbedingungen
Nennbedingungen:	23 °C ±2 K, 1013 mbar, 50 % r.H.
Temperaturfühler:	2 x Pt100, Klasse B, ALMEMO® justiert

Gehäuse	Kunststoff: PMMA
Abmessungen:	L 175 x B 50 x H 75 mm
Ventilatorversorgung:	12 V DC über Netzteil, Kabel ca. 1,5 m (im Lieferumfang enthalten)
Anschlusskabel:	2 Kabel je 5 m FEP/Silikon
ALMEMO®-Stecker:	Pt100, Auflösung 0,001 K

Zubehör

	Best. Nr.
Ethernet-Datenkabel	ZA1945DK
ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD	ZA1904SD
Gummistoßschutz grau	ZB2490GS2
Hutschienenbefestigung	ZB2490HS
Ersatzdochte (2 Stück)	ZB98462ED
Verlängerungskabel für Netzteile mit 3poliger Bajonettkupplung, Länge: 5m	ZB5090VK05

Ausführung

Best. Nr.

Referenzmessgerät für Feuchte mit Zubehör, Auswertesoftware und Pt100-Psychrometer inkl. DKD/DAkkS-Kalibrierzertifikat als Komplettset:

Referenzmessgerät ALMEMO® 1036-2, digitaler Luftdrucksensor eingebaut, inkl. 3 Mignon Alkaline Batterien, Tischnetzteil ZA1312NA7, Datenkabel USB ZA1919DKU, Messgerätekoffer, und Auswertesoftware ALMEMO® View SW5500AV (s. S. 06.16) und Pt100-Psychrometer FPA 836-3P3 inkl. Netzteil, Wasserflasche, 1 Paar Dochte, mit DKD/DAkkS-Kalibrierzertifikat Temperatur bei ca. 25 °C und Relativer Feuchte bei ca. 30 % / 70 % r.H. und Luftdruck im Bereich 700...1100 mbar (5 Punkte) **SP10362D**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Eingangsstecker und Adapterkabel

Inhalt

Nutzen Sie vorhandene Sensorik	02.02
Hochpräzise Messung mit preiswerten Standardsensoren durch Mehrpunktkorrektur	02.03
Stecker für Thermoelemente	02.04
ALMEMO®-D Messmodul für Thermoelemente	02.04
Stecker für Thermoelemente	02.05
Stecker mit eingebautem Vergleichsstellenfühler	02.05
Stecker für Pt100-Fühler, Pt1000-Fühler	02.05
Stecker für Ni100-Fühler, Ni1000-Fühler	02.06
Stecker für NTC-Fühler	02.06
Stecker für Widerstand	02.06
Stecker für Potentiometergeber	02.07
Stecker für Gleichspannung	02.07
Stecker für Messbrücken	02.09
Messmodul für Gleichspannung	02.09
Stecker für Gleichstrom	02.10
Messmodul für Gleichstrom	02.11
Adapterkabel für Wechselspannung	02.11
Messmodul für Wechselspannung	02.12
Messmodul für Wechselstrom	02.12
Adapterkabel für Frequenz / Impulse / Drehzahl	02.13
Adapterkabel digitale Eingangssignale	02.13
Universal-Adapterkabel mit freien Enden	02.14
MU-Stecker für Messstellenumschalter	02.14
Adapterkabel zur Einbindung von Fremdgeräten in das ALMEMO® System	02.15

Eingangsstecker und Adapterkabel

ALMEMO® Eingangsstecker

Nutzen Sie vorhandene Sensorik!

Die patentierte Idee des intelligenten Steckers macht das ALMEMO® System zu einem außerordentlich flexiblen Messsystem. Statt unserer vorkonfektionierten ALMEMO® Fühler, können Sie auch eigene, bereits vorhandene Messwertgeber nutzen.
Wir liefern Ihnen dazu vorprogrammierte ALMEMO® Stecker mit den jeweils notwendigen Sensorparametern
und dem passenden Messbereich. Die Stecker verfügen über sechs Schraubklemmen und lassen sich leicht anschließen.

Bei allen Geräten und Steckern ist es möglich:

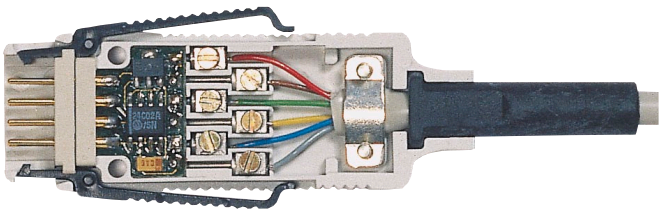
- jede Messstelle mit einer Bezeichnung versehen
- Sensorsignale skalieren
- den Messwert in Nullpunkt und Steigung korrigieren.

Einige Messgeräte bieten mit ALMEMO® Steckern die Möglichkeit:

- Mehrpunktkalibrierungen im Stecker speichern
- Eigene Linearisierungen mit bis zu 30 Punkten in den Stecker programmieren
- Einfache Stützpunkteingabe mit Soll- und Istwerttabelle über Software AMR-Control
- Beliebige im Stecker programmierte Sondermessbereiche verarbeiten
- Kalibriertermine im Stecker zu verwalten und automatisch erkennen
- Genaue Steckerbezeichnung abzufragen

Damit werden die Funktionen und die Genauigkeit der ALMEMO® Messtechnik erhöht

Schildern Sie uns Ihre Messaufgabe!
Wir beraten Sie umfassend und finden für Sie die kostengünstigste Lösung.
Hotline? email?



Hochpräzise Messung mit preiswerten Standardsensoren durch Mehrpunktkorrektur Linearisierung und Korrektur nicht linearer Sensoren

Linearisierung und Korrektur an über 30 Punkten durch den Anwender, ohne weitere Nacharbeit am PC.

Der Anschluss von Spezialsensoren mit nicht linearem Ausgang an bestehende Messsysteme ist zwar unproblematisch, wegen einer fehlenden Linearisierung des Ausgangssignals am Sensor ist der Messwert jedoch ohne nachträgliche Korrekturen unbrauchbar. Die Firma AHLBORN bietet ihren Kunden jetzt eine Weltneuheit bereits im Handgeräte-bereich. Mit Hilfe einer Option können bei ALMEMO® Messgeräten Linearisier-ungen und Mehrpunktkorrekturen vom Anwender selbst durchgeführt werden. Neben allen relevanten Kenndaten der Sensoren, wird die Linearisierung oder eine Mehrpunktkorrektur im patentierten ALMEMO® Anschlussstecker gespeichert. Das Messgerät erkennt automatisch jeden angeschlossenen Fühler und die Messwerte werden präzise in der Anzeige des Gerätes dargestellt.

Sensorspezifische Linearisierungen können durch den Anwender im Anschlussstecker gespeichert werden !

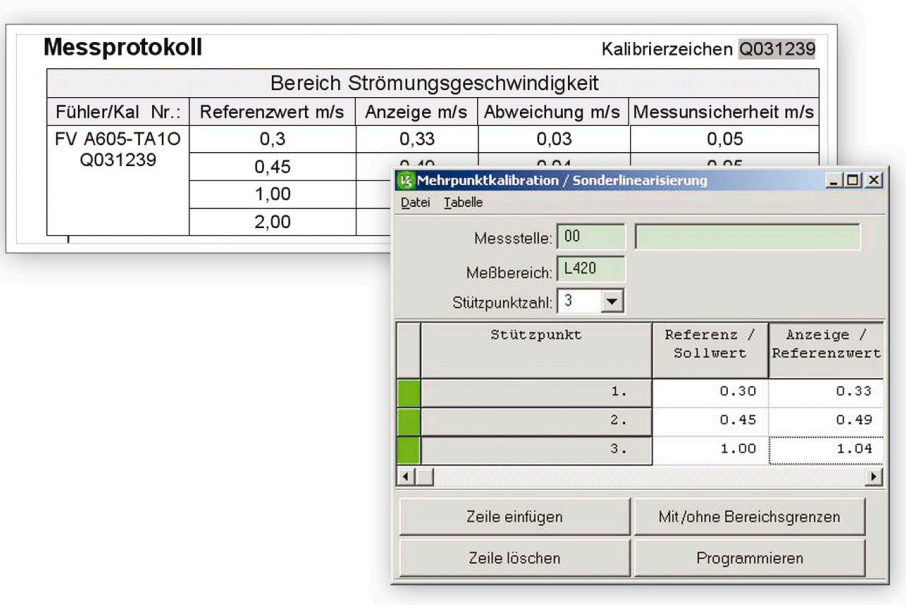
Durch eine Weiterentwicklung des flexiblen ALMEMO® Anschlusssteckers ist es jetzt möglich, komplexe Tabellen für eine Linearisierung oder Mehrpunktkorrektur im Anschlussstecker zu speichern. Für den Anwender bedeutet dies die Möglichkeit, auch Sensoren mit nicht linearem Ausgang anzuschließen. Da die Messwerte am Gerät dann bereits linearisiert angezeigt werden, besteht sofort eine optimale Kontrolle über den Prozess. Ein weiterer Vorteil ist eine enorme Zeitersparnis bei der Auswertung solcher speziellen Messungen.
Für jeden Sensor wird die Linearisierung im Anschlussstecker gespeichert und beim Anstecken in das Messgerät eingelesen. Im Arbeitsspeicher des Gerätes wird die Linearisierungstabelle für den Zeitraum der Messung, bzw. solange der Sensor angeschlossen bleibt, zwischengespeichert.
Das Programmieren solcher Linearisierungen wird durch die Option „KL“ bei den ALMEMO® Messgeräten ab 2690-8 für den Anwender sehr einfach ermöglicht. Individuelle Linearisierungen sind im Spannungs-, Strom-, Widerstands-, oder Frequenz Bereich möglich. Auf Wunsch, oder für andere Geräte, sind fertig programmierte Stecker ab Werk erhältlich. Verschiedene, bereits realisierte Sonderlinearisierungen können bereitgestellt werden.

Hochpräzise Messung durch Mehrpunktkorrektur

Eine weitere Möglichkeit ist es, das Ausgangssignal eines Sensors in mehreren Punkten zu korrigieren.
Preiswerte Standardsensoren fremder Hersteller können in einer Kalibrierung vermessen werden. Die Abweichungen werden dann als Feinkorrektur im Sensorstecker hinterlegt. Dies kann vom Anwender selbst vorgenommen werden oder es wird auf Wunsch, beispielsweise bei Temperaturkalibrierungen, im Werk bereits vorgenommen. Neben den bisherigen Kenndaten können jetzt über 30 Korrekturpunkte im Stecker hinterlegt werden.
Bei den neuen, digitalen ALMEMO® D6-Fühlern (Kennung „D6“) sind bereits ab Werk alle Abgleichdaten im digitalen Sensorelement gespeichert. Die Mehrpunktjustage/Linearisierung über das ALMEMO® Gerät mit
Option KL ist hier NICHT anwendbar.

Programmierung über Software

In der Software AMR-CONTROL wird das Messprotokoll einer Mehrpunktkorrektur oder eine Linearisierungstabelle in eine Stützpunkttabelle übertragen. Über 30 Stützwerte sind möglich. Bei der Messung werden die dazwischen liegenden Messwerte linear interpoliert. Die Software AMR-CONTROL ist im Lieferumfang enthalten.

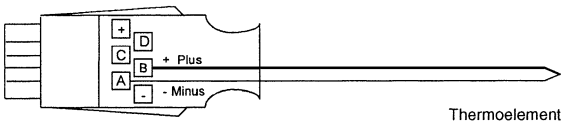


Systemanforderung:

Stecker der neuen Generation (Kennung „E4“), nicht für digitale ALMEMO® D6-Fühler (zusätzliche Kennung „D6“)
Zum Auswerten: ALMEMO® Geräte Version V6 (2490, 2470, 2590-2/3S/4S, 2690, 2890, 4390, 8590, 8690, 5690).
Zur eigenen Programmierung: Option „KL“ bei Geräten 2690-8, 2890-9,8590, 8690 und 5690.

Eingangsstecker und Adapterkabel

ALMEMO® Stecker für Thermoelemente Typen K, N, L, J, T



Ausführungen: (thermokraftfrei / mit Thermomaterial)			Best. Nr.
Typ	Messbereich	Auflösung	
NiCr-Ni (K)	–200,0 bis +1370,0°C,	0,1 K	**ZA9020FS**
NiCroSil-NiSil (N)	–200,0 bis +1300,0°C,	0,1 K	**ZA9021FSN**
Fe-CuNi (L)	–200,0 bis +900°C,	0,1 K	**ZA9021FSL**
Fe-CuNi (J)	–200,0 bis +1000°C,	0,1 K	**ZA9021FSJ**
Cu-CuNi (T)	–200,0 bis +400°C,	0,1 K	**ZA9021FST**

ALMEMO® Messmodul für Thermoelemente Typ K,J,T, galv.getrennt bis 1000 V ZAD 950 AB

- Galvanisch getrennte Messung von Thermoelementen (besonders blanke Thermodrähte) an spannungsführenden Teilen.
- Digitale Übertragung der Messwerte an das ALMEMO® Messgerät
- Anschlußkabel mit ALMEMO® Stecker

Technische Daten

Messfühler:	Thermoelement
Messbereich:	
ZAD950ABK: NiCr-Ni(K)	-200..1370 °C
ZAD950ABJ: Fe-CuNi(J)	-200..1000 °C
ZAD950ABT: Cu-CuNi(T)	-200..400 °C
Auflösung:	0,1 K
Linearisierungsgenauigkeit:	±0,05 K ±0,05 % v. Messwert
Präzisionsklasse	C, siehe Seite 01.05

Galvanische Trennung:	1 kV DC/AC dauernd, 4 kV für 1 Sek.
Fühleranschluss:	4 mm Sicherheitsbuchsen und -stecker (mit Schraubklemmen)
Spannungsversorgung:	6...13 V DC über ALMEMO® Gerät
Stromverbrauch:	ca. 30 mA
Anschlußkabel:	1,5 m mit ALMEMO® Stecker
Gehäuse:	Maße L127 x B83 x H38 mm, ABS

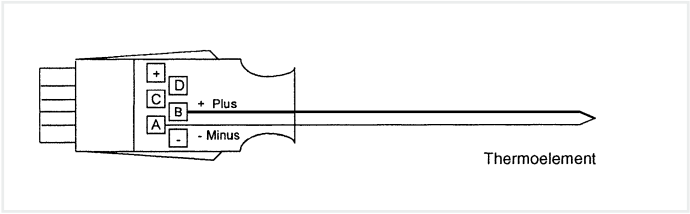
Ausführungen:	Best. Nr.
ALMEMO® Messmodul für NiCr-Ni (K) inkl. 1,5m ALMEMO® Anschlusskabel	**ZAD950ABK**
ALMEMO® Messmodul für Fe-CuNi (J) inkl. 1,5m ALMEMO® Anschlusskabel	**ZAD950ABJ**
ALMEMO® Messmodul für Cu-CuNi (T) inkl. 1,5m ALMEMO® Anschlusskabel	**ZAD950ABT**

Thermoelement bitte gesondert bestellen! z.B. Thermodrähte siehe Seite Kapitel Temperatur
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für digitales Messmodul, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

06/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

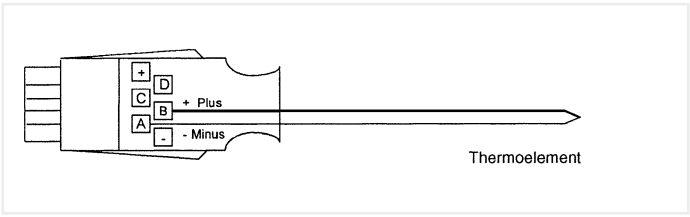
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® Stecker für Thermoelemente Typen U, S, R, B, AuFe-Cr



Ausführungen:		Best. Nr.
Typ	Messbereich	Auflösung
Cu-CuNi (U)	–200,0 bis +600,0°C	0,1 K **ZA9000FSU**
PtRh10-Pt (S)	0,0 bis +1760,0°C	0,1 K **ZA9000FSS**
PtRh13-Pt (R)	0,0 bis +1760,0°C	0,1 K **ZA9000FSR**
PtRh30-PtRh6 (B)	+400,0 bis +1800,0°C	0,1 K **ZA9000FSB**
AuFe-Cr (A)	–270,0 bis +60,0°C	0,1 K **ZA9000FSA**

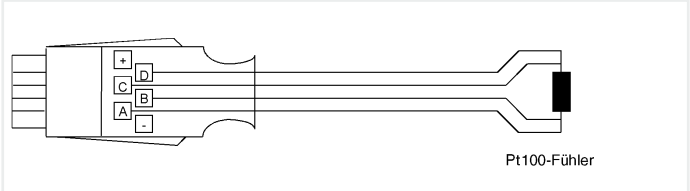
ALMEMO® Stecker mit eingebautem Vergleichsstellenfühler für alle Thermoelemente



Für Anwendungen mit höchster Genauigkeit oder bei ungünstigen Umgebungsbedingungen (z.B. Wärmestrahlung)
Programmierung:
1.Kanal NTC Vergleichsstellenfühler eingebaut Auflösung 0,01 K
2. Kanal Thermoelement Auflösung 0,1 K Bitte Typ angeben!

Ausführungen:			Best. Nr.
Typ	Messbereich	Auflösung	
NiCr-Ni (K)	–200,0 bis +1370,0°C,	0,1 K	**ZA9400FSK**
NiCroSil-NiSil (N)	–200,0 bis +1300,0°C,	0,1 K	**ZA9400FSN**
Fe-CuNi (L)	–200,0 bis +900°C,	0,1 K	**ZA9400FSL**
Fe-CuNi (J)	–200,0 bis +1000°C,	0,1 K	**ZA9400FSJ**
Cu-CuNi (T)	–200,0 bis +400°C,	0,1 K	**ZA9400FST**
Cu-CuNi (U)	–200,0 bis +600,0°C	0,1 K	**ZA9400FSU**
PtRh10-Pt (S)	0,0 bis +1760,0°C	0,1 K	**ZA9400FSS**

ALMEMO® Stecker für Pt100-Fühler/Pt1000-Fühler

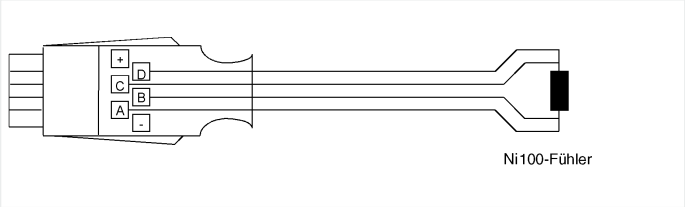


Ausführungen:			Best. Nr.
Typ	Messbereich	Auflösung	
Pt100 4-Leiter	–200,0 bis +850,0°C	0,1 K	**ZA9030FS1**
Pt100 4-Leiter	–200,0 bis +400,0°C *	0,01 K	**ZA9030FS2**
Pt1000 4-Leiter	–200,0 bis +850,0°C *	0,1 K	**ZA9030FS4**
Pt1000 4-Leiter	–200,0 bis +400,0°C *	0,01 K	**ZA9030FS5**
Pt100 4-Leiter	–8 bis +65,000°C	0,001 K (nur für Geräte ab ALMEMO®2690-8)	**ZA9030FS7**

* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

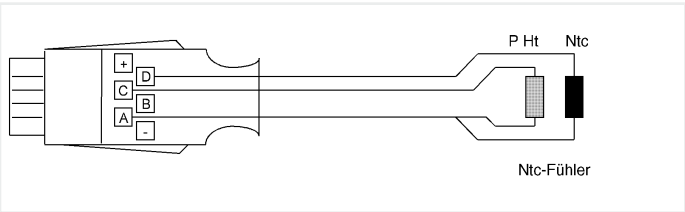
Eingangsstecker und Adapterkabel

ALMEMO® Stecker für Ni100-Fühler/Ni1000-Fühler



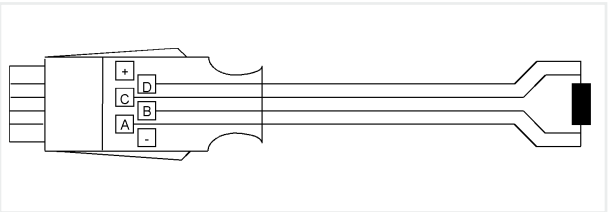
Ausführungen:			Best. Nr.
Typ	Messbereich	Auflösung	
Ni100	–60,0 bis +240,0°C	0,1 K	**ZA9030FS3**
Ni1000	–60,0 bis +240,0°C	0,1 K	**ZA9030FS6**

ALMEMO® Stecker für Ntc-Fühler



Ausführungen:			Best. Nr.
Typ	Messbereich	Auflösung	
Ntc Typ N	–50,0 bis +125,0°C	0,01 K	**ZA9040FS**
2xNtc Typ N	–50,0 bis +125,0°C	0,01 K keine galvanische Trennung	**ZA9040FS2**

ALMEMO® Stecker für Widerstand



Technische Daten ZA9003SS4:

Anschluß	2-Leiter
Linearisierungsgenauigkeit:	±0,2 % ± 0,02 kOhm Linearisierung im ALMEMO® Stecker gespeichert (u.a. nicht für ALMEMO® 2450, 8390)

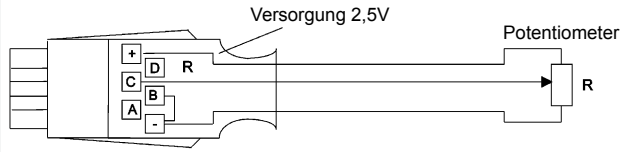
Ausführungen:			Best. Nr.
Typ	Messbereich	Auflösung	
Ohm	0,00 bis 500,00	0,01 Ω*	**ZA9003FS**
Ohm	0,0 bis 5000,0*	0,1 Ω*	**ZA9003FS2**
kOhm	0 bis 110,00 kOhm	0,01 kOhm	**ZA9003SS4**

* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® Stecker für Potentiometergeber



Technische Daten

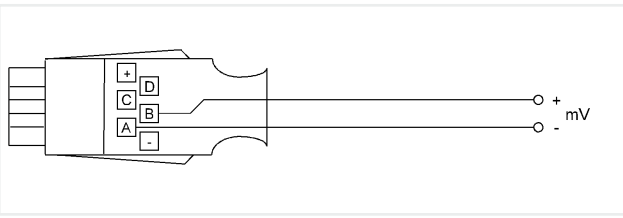
Fühlerversorgung:	2,5 V
Temperaturkoeffizient:	< 50 ppm/K

Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
2,6 V DC Differenz	–2,6 bis +2,6*	0,1 mV	**ZA9025FS3**

* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

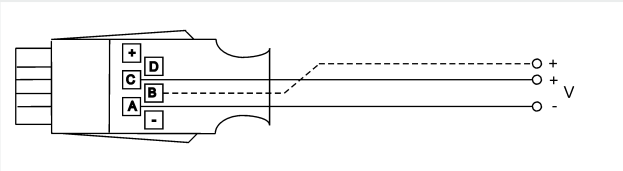
ALMEMO® Stecker für Gleichspannung MilliVolt



Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
55 mV DC	–10,0 bis +55,0	1 µV	**ZA9000FS0**
26 mV DC	–26,0 bis +26,0	1 µV	**ZA9000FS1**
260 mV DC	–260,0 bis +260,0	10 µV	**ZA9000FS2**

ALMEMO® Stecker für Gleichspannung Volt



Technische Daten

Genauigkeit Teiler:	nur 5,5 / 26 V-Stecker ±0,1% v.Mw

Ausführungen:

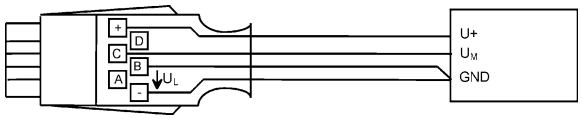
Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
2,6 V DC	–2,6 bis +2,6*	0,1 mV	**ZA9000FS3**
5,5 V DC (Teiler 100:1)	-1,0 bis 5,5	0,1 mV	**ZA9602FS4**
26 V DC (Teiler 100:1)	–26,0 bis +26,0	1 mV	**ZA9602FS**
2 mal 26 V DC (2xTeiler)	–26,0 bis +26,0	1 mV keine galvanische Trennung	**ZA9602FS2**

* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

Eingangsstecker und Adapterkabel

ALMEMO® Stecker für Gleichspannung Differenz Millivolt / Volt

für Geber / Transmitter, Versorgung direkt aus ALMEMO® Gerät



Technische Daten

Fühlerversorgung:	Spannung siehe Technische Daten des ALMEMO® Gerätes
Genauigkeit Teiler:	nur 26 V-Stecker ±0,1% v.Mw

Ausführungen:

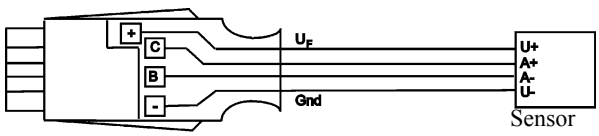
Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
55 mV DC	–10,0 bis +55,0	1 µV	**ZA9000FS0D**
26 mV DC	–26,0 bis +26,0	1 µV	**ZA9000FS1D**
260 mV DC	–260,0 bis +260,0	10 µV	**ZA9000FS2D**
2,6 V DC	–2,6 bis +2,6*	0,1 mV	**ZA9000FS3D**
26 V DC (Teiler 100:1)	–26,0 bis +26,0	1 mV	**ZA9602FS3**

(Anschlussbild für Stecker mit 4Klemmen siehe unten)

* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

ALMEMO® Stecker für Gleichspannung Differenz Millivolt / Volt

für Geber / Transmitter, Versorgung 12V aus ALMEMO® Gerät



Technische Daten

Fühlerversorgung U_F:	12,2 ... 12,5V (15V auf Anfrage)
Gerätespannung U_G:	8 ... 12 V
Ausgangsstrom:	100mA bei U_G = 9 ... 12V
Genauigkeit Teiler:	nur 26 V-Stecker ±0,1% v.Mw

Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
55mV DC	–10,0 bis +55,0	1 µV	**ZA9600FS0V12**
26mV DC	–26,0 bis +26,0	1 µV	**ZA9600FS1V12**
260mV DC	–260,0 bis +260,0	10 µV	**ZA9600FS2V12**
2,6V DC	–2,6 bis +2,6*	0,1 mV	**ZA9600FS3V12**
26V DC	-26,0 bis +26,0	1 mV	**ZA9602FS3V12**

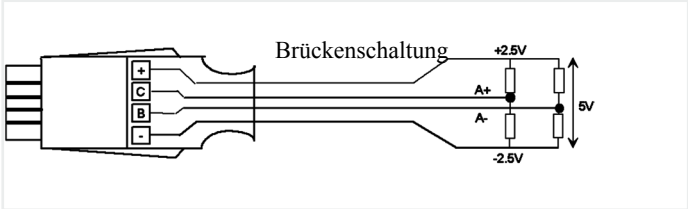
* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® Eingangsstecker für Messbrücken Differenz Millivolt / Volt

mit nullpunktsymmetrischer Versorgung von ±2,5 V stabilisiert aus dem ALMEMO® Gerät



Technische Daten

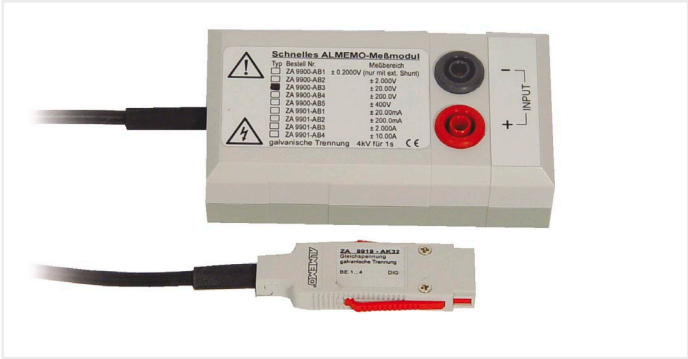
Fühlerversorgung:	
Spannung UF:	5V ± 0,05V
Temperaturkoeffizient:	<50ppm/°C
Ausgangsstrom:	max. 100mA
Ruhestrom:	ca. 3 mA
neu:	
Stromsparschaltung:	Die Brückenspannung wird abgeschaltet, wenn die Messstelle nicht angewählt ist.

Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
55mV DC	–10,0 bis +55,0	1 µV	**ZA9105FS0**
26mV DC	–26,0 bis +26,0	1 µV	**ZA9105FS1**
260mV DC	–260,0 bis +260,0	10 µV	**ZA9105FS2**
2.6V DC	–2,6 bis +2,6*	0,1 mV	**ZA9105FS3**

* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

ALMEMO® Messmodul für Gleichspannung mit galvanischer Trennung 4kV



Technische Daten

siehe Kapitel Elektrische Größen

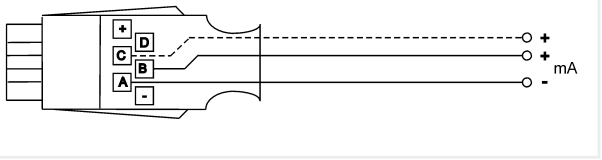
Ausführungen:

Messbereich	Auflösung	Überlastung	Innenwiderstand	Best. Nr.
±2,000 V	0,001V	400 V	800 kΩ	**ZA9900AB2**
±20,00 V	0,01V	500 V	1 MΩ	**ZA9900AB3**
±200,0 V	0,1V	500 V	1 MΩ	**ZA9900AB4**
±400 V	1V	1000 V	4 MΩ	**ZA9900AB5**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für digitales Messmodul, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Eingangsstecker und Adapterkabel

ALMEMO® Stecker für Gleichstrom mA



Technische Daten

Genauigkeit Shunt:	±0,1% v.Mw

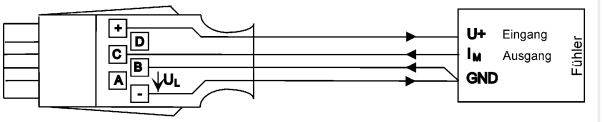
Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung		Best. Nr.
32 mA DC	–32,0 bis +32,0*	1 µA		**ZA9601FS1**
4/20 mA DC	0 bis 100%	0,01 %		**ZA9601FS2**
2 mal 32 mA DC	–32,0 bis +32,0*	1 µA	keine galvanische Trennung	**ZA9601FS3**
2 mal 4/20 mA DC	0 bis 100%	0,01 %	keine galvanische Trennung	**ZA9601FS4**

* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

ALMEMO® Stecker für Gleichstrom Differenz mA

für Geber / Transmitter, Versorgung direkt aus ALMEMO® Gerät



Technische Daten

Fühlerversorgung:	Spannung siehe Technische Daten des ALMEMO® Gerätes
Genauigkeit Shunt:	±0,1% v.Mw

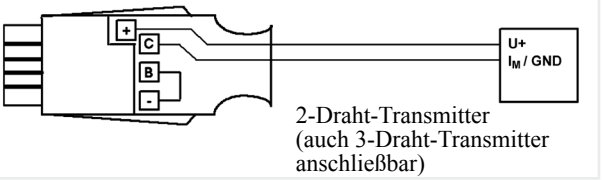
Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
32 mA DC	–32,0 bis +32,0*	1 µA	**ZA9601FS5**
4/20 mA DC	0 bis 100%	0,01 %	**ZA9601FS6**

* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

ALMEMO® Stecker für Gleichstrom Differenz mA

für Geber / Transmitter, Versorgung 12V aus ALMEMO® Gerät



Technische Daten

Fühlerversorgung U_F:	12,2 ... 12,5V
Gerätespannung U_G:	8 ... 12V
Ausgangsstrom:	100mA bei U_G = 9 ... 12V
Genauigkeit Shunt:	±0,1% v.Mw

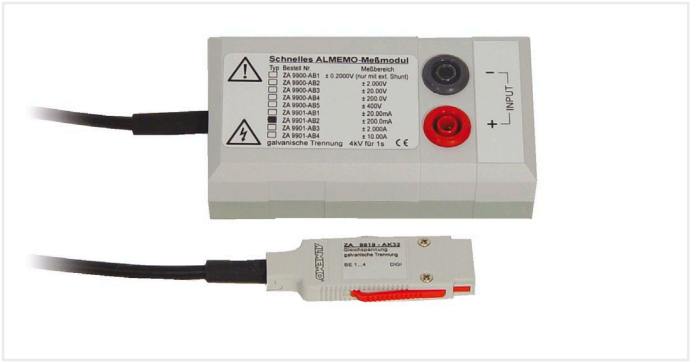
Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
32mA DC	–32,0 bis +32,0*	1 µA	**ZA9601FS5V12**
4-20mA DC	0 bis 100%	0,01 %	**ZA9601FS6V12**

* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® Messmodul für Gleichsstrom mit galvanischer Trennung 4kV



Technische Daten

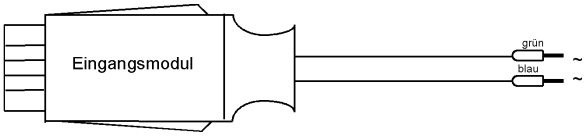
siehe Kapitel Elektrische Größen

Ausführungen:

Messbereich	Auflösung	Überlastung	Innenwiderstand	Best. Nr.
±20,00 mA	0,01mA	0,1 A*	10 Ω	**ZA9901AB1**
±200,0 mA	0,1mA	1 A*	1 Ω	**ZA9901AB2**
±2,000 A	0,001A	10 A*	0,1 Ω	**ZA9901AB3**
±10,00 A	0,01A	20 A*	0,01 Ω	**ZA9901AB4**
		*ohne Sicherung, nur max. 1 min überlastbar		
Gleichstrom über externen Shunt:				
±200,0 mV	0,1mV	40 V	50 kΩ	**ZA9900AB1**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für digitales Messmodul, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

ALMEMO® Adapterkabel für Wechselspannung



Technische Daten

Frequenzbereich:	50 Hz bis 10 kHz
Genauigkeit:	± 0,2% v. Ew. ± 0,5% v. Mw. (40 Hz … 2 kHz Sinus),
Crestfaktor:	3 (zus. Fehler 0,7%), 5 (zus. Fehler 2,5%)

! NIEMALS Spannungen über 50 V anlegen! LEBENSGEFAHR!

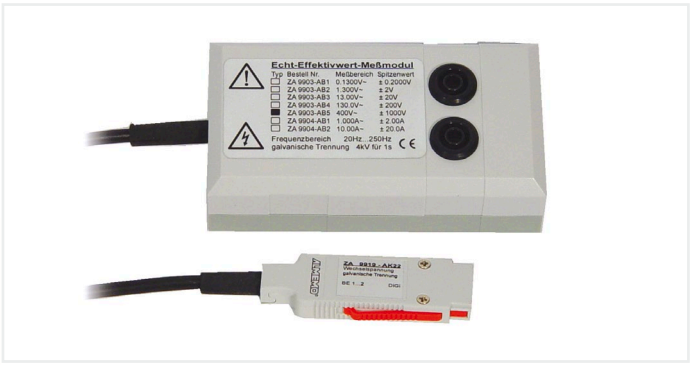
Ausführungen:

Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
5 bis 260mV$_{eff}$	0,1 mV	**ZA9603AK1**
0,05 bis 2,6V$_{eff}$	0,001 V	**ZA9603AK2**
0,5 bis 26,0V$_{eff}$	0,01 V	**ZA9603AK3**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Eingangsstecker und Adapterkabel

ALMEMO® Messmodul für Wechselspannung mit galvanischer Trennung 4kV



Technische Daten

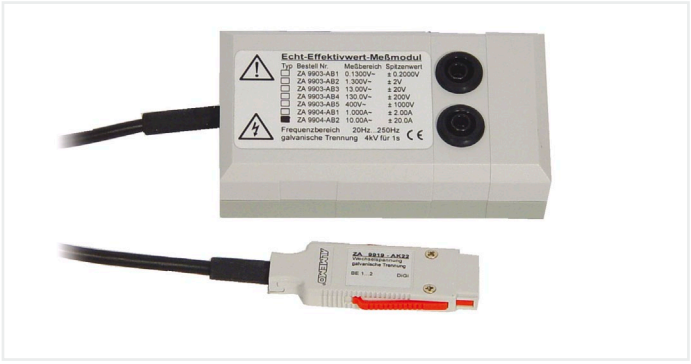
siehe Kapitel Elektrische Größen

Ausführungen:

Messbereich	Auflösung	Spitzenwert	Überlastung	Innenwiderstand	Best. Nr.
130,0mV$_{eff}$	0,1mV	0,2V	400V	0,5MΩ	**ZA9903AB1**
1,300V$_{eff}$	1mV	2V	400V	0,8MΩ	**ZA9903AB2**
13,00V$_{eff}$	10mV	20V	500V	1MΩ	**ZA9903AB3**
130,0V$_{eff}$	0,1V	200V	500V	1MΩ	**ZA9903AB4**
400V$_{eff}$	1V	1000V	1000V	4MΩ	**ZA9903AB5**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für digitales Messmodul, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

ALMEMO® Messmodul für Wechselstrom mit galvanischer Trennung 4kV



Technische Daten

siehe Kapitel Elektrische Größen

Ausführungen:

Messbereich	Auflösung	Spitzenwert	Überlastung	Innenwiderstand	Best. Nr.
1,000A$_{eff}$	1mA	2A	10A*	0,10Ω	**ZA9904AB1**
10,00A$_{eff}$	10mA	20A	20A*	0,01Ω	**ZA9904AB2**

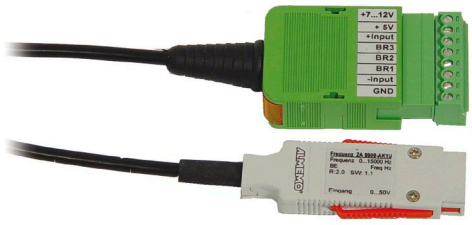
*ohne Sicherung, nur max. 1 min überlastbar

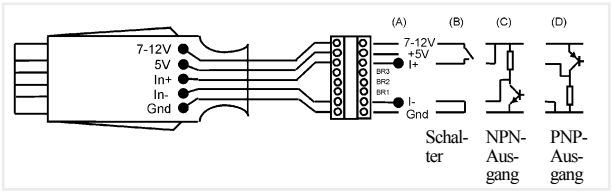
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für digitales Messmodul, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® Adapterkabel für Frequenz / Impulse / Drehzahl

für Geber, Versorgung 5 V oder direkt aus ALMEMO® Gerät





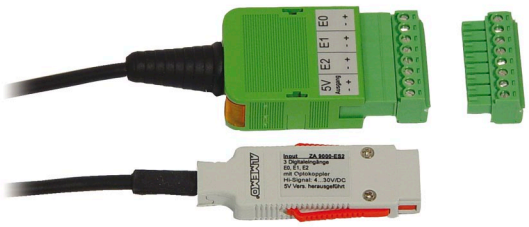
Technische Daten

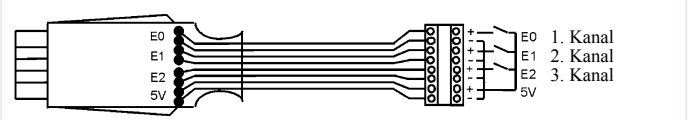
Frequenzbereich:	0 bis 15000 Hz (Auflösung 1 Hz) 0 bis 3200,0 Hz (Auflösung 0,1 Hz)
Drehzahlbereich:	8 bis 32000 UpM (Auflösung: 1 UpM)
Max. Impulszahl:	65000
Impulslänge:	> 50 µs
Eingangs-spannung:	4 … 40 V Rechteck über Optokoppler
Stromverbrauch:	3 mA
Fühlerversorgung:	5 V oder direkt aus ALMEMO® Gerät (Spannung siehe Technische Daten des ALMEMO® Gerätes)
Option V12:	
Fühlerversorgung:	13,5V ±0,5V
Ausgangsstrom:	100mA bei U_G = 12V 50mA bei U_G = 9V 20mA bei U_G = 7V (U_G = Gerätespannung)

Ausführungen: (Kabellänge jeweils 1,5m)

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
Frequenz	0 bis 15000 Hz	1 Hz	
Frequenz	0 bis 3200,0 Hz	0,1 Hz (mit Drahtbrücke umstellbar)	**ZA9909AK1U**
Impulse / Zyklus	0 bis 65000 Imp	1 Imp	**ZA9909AK2U**
Drehzahl	8 bis 32000 UpM	1 UpM	**ZA9909AK4U**
Option Geberversorgung 12 V			**OA9909V12**

ALMEMO® Adapterkabel für digitale Eingangssignale





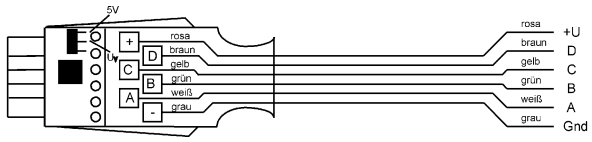
Ausführungen: (Kabellänge jeweils 1,5m)

	Best. Nr.
3 Digitaleingänge, (Optokoppler), für potentialfreie Kontakte, Hilfsspannung 5V herausgeführt	**ZA9000ES2**
4 Digitaleingänge, galvanisch getrennt (Optokoppler) für externe Spannung 4 bis 30 V	**ZA9000EK2**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Eingangsstecker und Adapterkabel

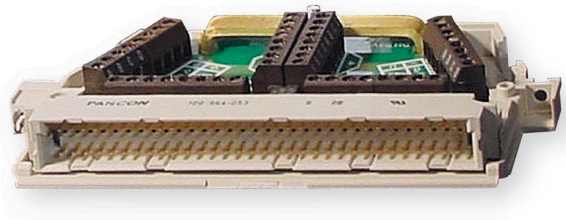
ALMEMO® Universal-Adapterkabel mit freien Enden



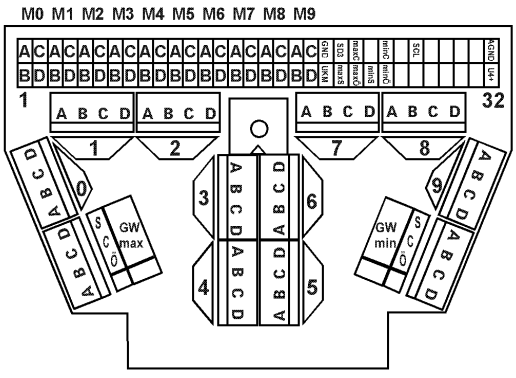
Ausführungen: **Best. Nr.**

Den ALMEMO® Universalstecker ZA 9000-FS gibt es auch mit Anschlusskabel und freien Enden als Adapterkabel ZA 9000-AK.
An der Klemme U+ liegt die Fühlerversorgungsspannung, die das ALMEMO® Gerät zur Verfügung stellt (Fühlerversorgungsspannung 5 V stabilisiert auf Anfrage). Anschlusskabel: 8adrig 8 x 0,14 mm² schwarz, Länge 1,5 m.
Das Anschlussschema und die Farbkodierung der Adern ist bei allen ALMEMO® Fühlern und -Kabeln einheitlich, so dass jede Anschlussbelegung sofort identifiziert werden kann. **ZA9000AK**

ALMEMO® 10fach MU-Stecker für ALMEMO® Einschubkarten mit 64poliger Federleiste



! NICHT für Sensoren geeignet, die eine Anpasselektronik erfordern (z. B. 26 V, Wechselspannung, mA, Feuchtesensoren, Flügelräder, Frequenz, Impulse, Drehzahl) keine Fühlerversorgung möglich.



! Die aktuellen MU-Stecker ZA5690MU sind nur verwendbar für die aktuellen Anlagen ALMEMO® 5690. Die alte Ausführung der MU-Stecker ZA5590MU ist verwendbar für die alten Anlagen ALMEMO® 5590/5990, und eingeschränkt auch für die aktuellen Anlagen 5690 (u.a. nur 1 Meßkanal/Eingang, keine Mehrpunktjustage/Steckerlinearisierungen)

Ausführungen: **Best. Nr.**

ALMEMO® 10fach-Stecker (64pol.) mit EE-PROM-Fühlerdatenspeicher
zum Anklemmen von 10 Fühlern, auf Wunsch nach Angabe fertig programmiert
für Messanlagen ALMEMO® 5690 (nicht verwendbar für ALMEMO® 5590 / 5990) **ZA5690MU**

Für Messanlagen ALMEMO® 5590 und 5990 **ZA5590MU**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® Stecker-Adapterkabel, Digitaleingang Fremdgerät in ALMEMO® Gerät ZA 1000 AKSW / ZAD 919 AKxx

Mit dem flexiblen ALMEMO® System können Sie auch bereits vorhandene Geräte mit digitaler Schnittstelle nutzen.
Dazu bieten wir Ihnen:

1. Wir programmieren für Sie ein Gerätetypenprotokoll passend zur Ausgangsschnittstelle Ihres Gerätes.
2. Wir versehen das Schnittstellenkabel Ihrer Geräte mit dem passenden ALMEMO® Stecker.

Beschreibung:

- Abfrage externer Geräte mit digitaler Schnittstelle und Einbindung in die Datenerfassungs mit ALMEMO® Geräten.
- Der Digitalstecker des Adapterkabels stellt eine galvanisch getrennte serielle Schnittstelle zur Verfügung und enthält einen Interface-Prozessor zur Protokollwandlung.
- Aufwertung bereits vorhandener Messtechnik zu einem äußerst günstigen Preis-/Leistungsverhältnis.

Beispiele:

- Waagen und Wägeeinrichtungen
- Messuhren und Wegaufnehmer
- Multimeter
- Inkrementale Weggeber
- Rauchgasanalysegeräte

Ausführungen:

	Best. Nr.
Bitte stellen Sie uns zur Schnittstellenprogrammierung eine detaillierte Beschreibung der Ausgangsschnittstelle Ihres anzubindenden Gerätes, ein passendes Kabel oder einen Stecker mit Belegungsplan, sowie für Test und Prüfung auch Ihr anzubindendes Fremdgerät zur Verfügung.	
Schnittstellenprogrammierung für das Gerätetypenprotokoll des anzubindenden Gerätes	**ZA1000AKSW**
ALMEMO® Stecker-Adapterkabel	**ZAD919AK**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Inhalt

ALMEMO® Triggerkabel Typ ZA1000ET/ZA1006EK2	03.03
ALMEMO® Trigger-/Relaiskabel V6 Typ ZA1006EKG/ETG	03.03
ALMEMO® Relaiskabel V6 Typ ZA1006GK und Steckdosen-Relaisadapter ZB2280RA	03.04
ALMEMO® Analogausgangskabel Typ ZA1601RK	03.04
ALMEMO® Trigger-Ausgabe-Interface Typ ZA8006-RTA3	03.05
ALMEMO® Trigger-Ausgabe-Interface ES5690-RTA5 Einschub	03.06

ALMEMO® Ausgangsmodule

ALMEMO® Ausgangsmodule

Ein modernes Messgerät muss mit seiner Umgebung in Verbindung treten können, d.h. seine Messdaten an Peripheriegeräte übergeben, Befehle von einem Rechner ausführen, Alarm auslösen oder auch auf Schaltimpulse reagieren.
Um alle Möglichkeiten zu erfüllen, aber den Hardwareaufwand zu minimieren, wurden alle nötigen Interfaces in ALMEMO® Ausgangsstecker eingebaut. Dieses Konzept läßt dem Anwender mit ein und demselben ALMEMO® Messgerät je nach Aufgabe die freie Wahl des Ausgangsinterfaces.
Zum Anschluss der Module haben fast alle ALMEMO® Geräte die zwei Ausgangsbuchsen A1 und A2, die zusätzlich auch noch eine digitale Vernetzung der Geräte erlauben. Die Ausgangsmodule werden wie die Fühler automatisch erkannt, so dass standardmäßig keine Programmierung erforderlich ist.

Bitte beachten Sie, dass manche ALMEMO® Ausgangsmodule nur an ALMEMO® Geräte ab Version 6 (nicht 2390, 8390) betrieben werden können: Kennzeichnung V6 (evtl. Geräte-Firmware-Update erforderlich).

Die umfangreichen Möglichkeiten zu beschreiben, die das ALMEMO® System bei den Ausgangsmodulen bietet, würde den Rahmen dieses Kataloges sprengen.

Fordern Sie unser ALMEMO® Handbuch an.
Darin finden Sie wertvolle Tipps und eine ausführliche Darstellung zu unseren ALMEMO® Ausgangsmodulen.

Selbstverständlich unterstützen wir Sie bei der Lösung Ihrer Messaufgabe auch mit individueller und fachkundiger Beratung. Oder Sie vereinbaren einen Vorführungstermin. Unsere Fachberater erklären Ihnen vor Ort gern die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten des ALMEMO® Systems.

ALMEMO® Triggerkabel ZA 1000 ET / ZA 1006 EK2

Technische Daten:

Triggereingang:	
ZA1000ET	mit Taste, Triggervarianten programmierbar
ZA1006EK2	für externen potentialfreien Kontakt (nicht galv.getrennt) und für externe Spannung 4...30 V DC (Optokoppler), Triggervarianten programmierbar
Stromverbrauch:	ca. 3 mA
Kabellänge:	1,5 m
Anschluß:	siehe unter Ausführungen

Ausführungen:

	Best. Nr.
ALMEMO® Triggerkabel V5/V6 mit 1 Taste	**ZA1000ET**
ALMEMO® Triggerkabel V5/V6 mit 1 Triggereingang für externe Spannung, mit 2 Bananensteckern	**ZA1000EK**
ALMEMO® Triggerkabel V6 mit 2 Triggereingängen für externe Kontakte oder Spannungen, mit Klemmstecker	**ZA1006EK2**

ALMEMO® Trigger-/Relaiskabel V6 ZA 1006 EKG / ETG

Technische Daten:

Triggereingang :	für externen potentialfreien Kontakt (nicht galv.getrennt) oder für externe Spannung 4...30 V DC (Optokoppler),
neu:	Triggervarianten programmierbar (nur V6)
Relais:	Schließerkontakt (Halbleiterrelais),
neu:	auch invers programmierbar (nur V6), Belastbarkeit: 50 V DC, 0,5 A, 1 Ohm
Stromverbrauch:	ca. 3 mA
Kabellänge:	1,5 m
Anschluß:	Klemmstecker

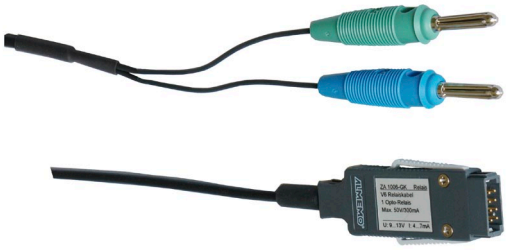
Ausführungen:

	Best. Nr.
ALMEMO® Trigger-/Relaiskabel V6 mit 2 Triggereingängen (Triggervariante programmierbar) für externe Spannungen und 2 Schließerkontakte	**ZA1006EKG**
ALMEMO® Trigger-/Relaiskabel V6 mit 2 Triggereingängen (Triggervariante programmierbar) für externe potentialfreie Kontakte und 2 Schließerkontakte	**ZA1006ETG**
für ALMEMO® Geräte Version V5:	
ALMEMO® Trigger-/Relaiskabel V5 mit 1 Triggereingang (nur Start / Stop) für externen potentialfreien Kontakt oder für Spannung und 2 Schließerkontakte	**ZA1000EGK**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® Ausgangsmodule

ALMEMO® Relaiskabel V6 ZA 1006 GK und Steckdosen-Relaisadapter ZB 2280 RA



Technische Daten:

Relaiskabel V6 Typ ZA1006GK	
Relais:	Schließerkontakt (Halbleiterrelais), **neu:** auch invers programmierbar (nur V6), Belastbarkeit: 50 V DC, 0,5 A, 1 Ohm
Stromverbrauch:	ca. 3 mA
Kabellänge:	1,5 m
Anschluß:	Bananenstecker

Ausführungen:

	Best. Nr.
ALMEMO® Relaiskabel V6 mit 1 Schließerkontakt	**ZA1006GK**
für ALMEMO® Geräte Version V5: ALMEMO® Relaiskabel V5 mit 1 Schließerkontakt	**ZA1000GK**

Technische Daten:

Relaisadapter ZB2280RA:	
Steuereingang:	für Optokopplerausgang oder Schaltkontakt R < 10 kΩ
Ausgang:	Schuko-Steckdose, Mechanisches Relais, Belastbarkeit: 250 V, 6 A
Schaltzustand:	Ruhe AUS; Alarm EIN

Ausführungen:

	Best. Nr.
Relaisadapter zum Schalten netzbetriebener Geräte in Verbindung mit Relaiskabel ZA1006GK/ZA1000GK	**ZB2280RA**

ALMEMO® Analogausgangskabel ZA 1601 RK

- Registrierung von Messwerten mit einem Schreiber oder ähnlichen Ausgabeeinheiten.
- Signalwandler im Stecker eingebaut.
- Umsetzung des Gerätesignals in eine Spannung, die dem linearisierten Messwert entspricht.
- Für hohe Ansprechgeschwindigkeiten ist im ALMEMO® Gerät eine Wandlungsrate von 10 Messungen/s einstellbar.
- Ausgangssignal beliebig skalierbar.

Technische Daten:

Ausgangsspannung:	–1,250 … 2,000 V nicht galv. getrennt
Steigung:	0,1 mV/Digit
Bürde:	> 100 kΩ
Genauigkeit:	± 0,1% ± 6 Digit
Temperaturdrift:	1 Digit / K
Zeitkonstante:	100 ms
Stromverbrauch:	ca. 3 mA
Kabellänge:	1,5 m

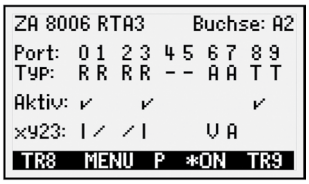
Ausführungen:

	Best. Nr.
Analogausgangskabel –1,250 … 2,000 V (0,1 mV/Digit) nicht galv. getrennt	**ZA1601RK**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

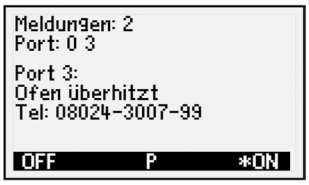
ALMEMO® Trigger-Ausgabe-Interface ZA 8006 RTA3 zum Anschluss an ALMEMO® Geräte

Menüauswahl



Alle Peripherieelemente

Relais



Meldungen

Triggereingänge

Analogausgänge

- Universeller Relais-Trigger-Analog-Adapter zum Anschluss an Ausgangsbuchsen der ALMEMO® Geräte ab Version V6 (Nicht 2390, 8390), evtl. Update erforderlich.
- Bis zu 10 Peripherieelemente (Relais, Triggereingänge, Analogausgänge) jeweils in ihrer Funktion einzeln konfigurierbar.
- Relaisfunktionen Gesamtalarm, Zuordnung zu bestimmten Grenzwerten oder Ansteuerung über Schnittstelle.
- Eingebauter Alarmgeber lässt sich allen Relaisfunktionen zuordnen.
- Inverse Relais-Ansteuerung für Alarm bei Stromausfall.
- Programmierbare Meldungen bei Relaisaktivierung.
- Umfangreiche Triggermöglichkeiten mit Hilfe von Befehlsma-kros, Ansteuerung durch 2 Tasten oder elektrische Signale.
- Optional 2 oder 4 Analogausgänge (10V oder 20mA) können beliebigen Messkanälen zugeordnet werden, Teilbereiche skalierbar, alternativ Ansteuerung über Schnittstelle.
- neu: Analogausgangstyp 10 V oder 20 mA programmierbar
- Darstellung der gesamten Programmierung und der Peripheriezustände über beleuchtbares Grafikdisplay.
- Tastatur zur Menü- und Portanwahl.
- Watchdogfunktion, wenn ALMEMO® Gerät oder Rechneransteuerung ausfällt.
- Anschluss der Peripherie über ALMEMO® Stecker mit Klemmen, Kabelknickschutz und Zugentlastung.
- Stromversorgung über ALMEMO® Gerät, bei Option Analogausgang kann zusätzlich ein Netzadapter erforderlich sein.
- Modernes kompaktes Gehäuse auch für Hutschienenmontage

Auf Anfrage: ALMEMO® Ausgabe-Interface ZA8006RTA4 zum Anschluss an den PC (direkt oder über Netzwerk, mit Geräteadresse).

Technische Daten

Triggereingänge:	Optokoppler 4..30V, Ri > 3kΩ
Relais:	Halbleiterrelais 50V, 0.5A, 1Ω
Analogausgänge:	10 V oder 20 mA (programmierbar)
16 bit DAC, galv.getrennt	
0,0...10,0 V	0,5 mV/Digit, Bürde > 100 kOhm
0,0...20,0 mA	0,1 mA/Digit, Bürde < 500 Ohm
Genauigkeit:	0,1% v.Mw. +0,1 % v.Ew.
Temperaturdrift:	10 ppm/K
Zeitkonstante:	100 µs

Spannungsversorgung:	über ALMEMO® Gerät oder Netzadapter: ZA1312NA7 (zu empfehlen bei Option Analogausgang)
Stromverbrauch: (bei 9V-Versorgung)	ca. 10mA, Beleuchtung: ca. 15mA 2 Analogausg.: ca. 30mA + 1.6·I_{Out}
Display:	Grafik 128x64 (55x30mm) Beleuchtung: 2 weiße LED´s
Tastatur:	7 Silikontasten (4 Softkeys)
Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS (max. 70°C), 290g

Grundausstattung: 2 Triggereingänge und 4 Schließer-Relais

Optionen: 2 zusätzliche Relais (Schließer) OA8006SH2

pro Schließerpaar 2 zusätzliche Öffner
(mit den Schließern ergeben sich 2 Wechsler) OA8006OH2

2 Analogausgänge, (gemeinsame Masse), galv.getr.,
10 V oder 20 mA (programmierbar) OA8006R02

mögliche Kombinationen:
1 x OA8006SH2 (+ 2 Relais)
oder 1 x OA8006SH2 (+ 2 Relais) + 1 x OA8006R02 (+ 2 Analogausg.)
oder 2 x OA8006R02 (+ 4 Analogausg.)

Zubehör: Tischnetzteil 12V, 1A ZA1312NA7
Halter für Hutschienenmontage ZB2490HS

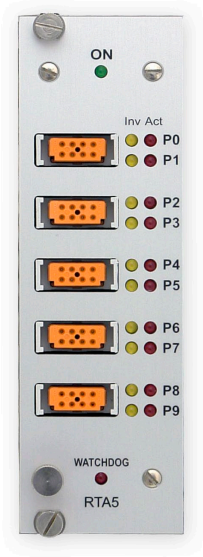
Ausführungen:

	Best. Nr.
ALMEMO® Relais-Trigger-Adapter mit 2 Triggereingängen, 4 Schließer-Relais, DC-Buchse, Grafikdisplay und Tastatur, incl. 1.5m ALMEMO® Anschlusskabel und 3 ALMEMO®-Klemmstecker	**ZA8006RTA3**

05/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® Ausgangsmodule

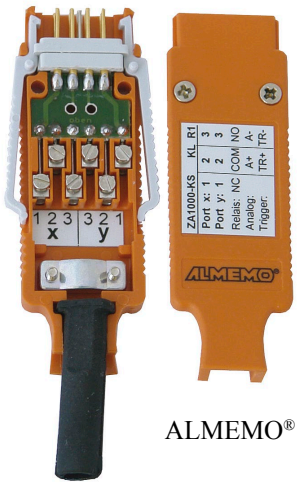
ALMEMO® Trigger-Ausgabe-Interface ES 5690 RTA5
Einschub für ALMEMO® Messwerterfassungsanlagen



Technische Daten:

Triggereingänge:	Optokoppler 4 ... 30V, Ri > 3kΩ
Relais:	Halbleiterrelais 50V, 0.5A, 1Ω
Analogausgänge:	10 V oder 20 mA (programmierbar) 16 bit DAC, galv.getrennt
0,0...10,0 V	0,5 mV/Digit, Bürde > 100 kOhm
0,0...20,0 mA	0,1 mA/Digit, Bürde < 500 Ohm
Genauigkeit:	0,1% v.Mw. +0,1 % v.Ew.
Temperaturdrift:	10 ppm/K
Zeitkonstante:	100 µs
Spannungsversorgung:	über ALMEMO® Messanlage
Stromverbrauch:	Standard: ca. 10..20mA
	2 Analogausg.: ca. 15mA + $1.8 \cdot I_{Out}$
Einschub:	19" 8TE (2 Steckplätze)

- Universeller Relais-Trigger-Analog Einschub für Messwerterfassungsanlagen ALMEMO® 5690.
- Ansteuerung von der Anlage (Mastermeßkreis oder CPU-Einschub) über internen SPI-Bus.
- Bis zu 10 Peripherieelemente (Relais, Triggereingänge, Analogausgänge) jeweils in ihrer Funktion einzeln konfigurierbar.
- Relaisfunktionen Gesamtalarm, Zuordnung zu bestimmten Grenzwerten oder Ansteuerung über Schnittstelle.
- Inverse Relais-Ansteuerung für Alarm bei Stromausfall.
- Darstellung der Relaiszustände über LED´s.
- Watchdogfunktion, wenn ALMEMO® Gerät oder Rechneransteuerung ausfällt.
- Umfangreiche Triggermöglichkeiten mit Hilfe von Befehlsmakros, Ansteuerung durch elektrische Signale.
- Optional 2 oder 4 Analogausgänge (10V oder 20mA programmierbar) können beliebigen Messkanälen zugeordnet werden, Teilbereiche skalierbar, alternativ Ansteuerung über Schnittstelle.
  Auf Anfrage: 10 Analogausgänge je Einschub (dann ohne Triggereingänge, ohne Relais) oder 10 Relais je Einschub (dann ohne Trigger, ohne Analogausgänge)
- Anschluss der Peripherie über ALMEMO® Stecker mit Klemmen, Kabelknickschutz und Zugentlastung.
- Stromversorgung über ALMEMO® Anlage.



ALMEMO® Klemmstecker

Grundausstattung: 2 Triggereingänge und 4 Schließer-Relais

Optionen: 2 zusätzliche Relais (Schließer) OA8006SH2

pro Schließerpaar 2 zusätzliche Öffner
(mit den Schließern ergeben sich 2 Wechsler) OA8006OH2

2 Analogausgänge (gemeinsame Masse), galv.getr.,
10 V oder 20 mA (programmierbar) OA8006R02

mögliche Kombinationen:
2 x OA8006SH2 (+ 4 Relais)
oder 1 x OA8006SH2 (+ 2 Relais) + 1 x OA8006R02
(+ 2 Analogausg.) oder 2 x OA8006R02 (+ 4 Analogausg.)

Ausführungen:

	Best. Nr.
ALMEMO® Relais-Trigger-Einschub mit 2 Triggereingängen, 4 Schließer-Relais, und 3 ALMEMO® Klemmstecker	**ES5690RTA5**

05/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

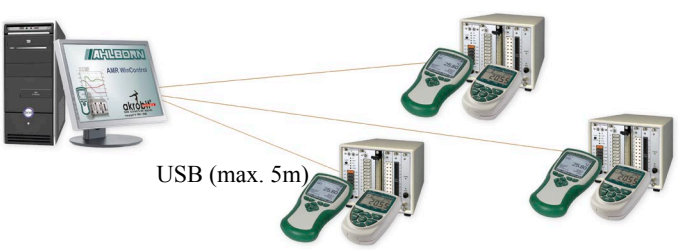
Inhalt

ALMEMO® Netzwerktechnik	04.02
ALMEMO®-PC-Verbindung mit USB-Datenkabel ZA 1919 DKU	04.05
ALMEMO®-PC-Verbindung mit Ethernet-Datenkabel ZA1945-DK	04.05
Datenkabel für digitale ALMEMO® D6 Fühler	04.05
ALMEMO®-Netzwerk-Interfacekabel	04.06
ALMEMO®-Netzwerk-Interfacekabel mit Lichtwellenleiter	04.06
Drahtlose Datenverbindungen mit ALMEMO®-Bluetooth-Modulen	04.07
Drahtlose PC-Verbindung mit Bluetooth Bluetooth-USB-CPU-Modul ZA1719BCU	04.08
Drahtlose PC-Verbindung mit Bluetooth Bluetooth-Geräte-CPU ZA2719BC	04.09
Drahtlose Geräteverbindung mit Bluetooth	04.10
Bluetooth-Messgerät ALMEMO® 2790 mit eingebautem Bluetooth-Slave	04.11
Drahtlose Fühlerverbindung mit Bluetooth	04.12
Fühlerverbindung mit Bluetooth-Fühler-Messgerät ALMEMO® 2790	04.12
RS422-Netzverteiler ZA 5099 NVL Geräte- und PC-Anschluss über Lichtwellenleiter	04.13
Ethernet-Netzwerk-Treiber ZA 5045 AK	04.14
RS422-Netzverteiler ZA 5099 NVB Geräteanschluss über Schraubklemmen	04.15
Datenverbindung über GPRS	04.16
GPRS Mobilfunkmodem ZA 1709 GPRS	04.17
GPRS Verbindung 1+1	04.18
GPRS Verbindung 1+3	04.18
GPRS Verbindung 3+1	04.19
GPRS Verbindung 3+3	04.19

ALMEMO® Netzwerktechnik

Das ALMEMO® System unterstützt optimal die vernetzte, dezentrale Messwerterfassung. Messdaten können vor Ort mit kurzen
Fühlerleitungen und kleinen modularen Messgeräten erfasst und gemeinsam über einen zentralen Messrechner ausgewertet werden.
Neben einem geringen Verdrahtungsaufwand lassen sich auch EMV-Probleme weitgehend (insbesondere beim Einsatz von Lichtleiterkabeln) unterdrücken.
Über die kaskadierbare Schnittstelle der ALMEMO® Geräte können mit der ALMEMO® Netzwerktechnik bis zu 100 ALMEMO® Mess-geräte von einem PC verwaltet werden. Dazu gibt es komfortable Softwarepakete (siehe Kapitel Software) zur automatischen Messstellenabfrage im Netzwerk, mit der die Messwerte aber auch ausgewertet und als Linien- und Balkendiagramm grafisch dargestellt werden können. Dies ermöglicht Messanordnungen mit hoher Betriebssicherheit, bei der die Gerätetechnik so flexibel eingesetzt werden kann, dass auch anspruchsvolle Messaufgaben gelöst werden können, z. B.:

- Datenverbindung vom PC zu ALMEMO® Geräten über USB, Ethernet, RS232, RS422, Bluetooth, GPRS-Mobilfunk
- vielfältig kombinierbar über die Ausgangsbuchsen A1 und A2 der ALMEMO® Messgeräte
- verschiedene Netzwerkanordnungen realisierbar
- Installation von Messgeräten in getrennten Räumen, Überbrückung größerer Entfernungen
- Verbindung der ALMEMO® Messgeräte / Netzwerke zum PC über ein vorhandenes Ethernet-Netzwerk
- ***neu:*** Drahtlose PC- und Geräteverbindung mit Bluetooth-Modulen
- Online Messwerterfassung bzw. Auslesen der Datenlogger-Messwertspeicher im ALMEMO® Datenlogger mit der Messsoftware WinControl



PC-Verbindung über USB
(drahtlos mit Bluetooth siehe Seite 04.03)

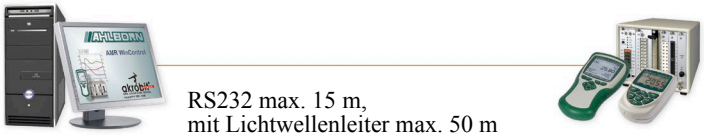
Preiswert, für kurze Entfernungen (bis 5 m), mehrere Verbindungen parallel (Sternver-netzung), für mobilen Einsatz z.B. mit Notebook.

benötigte Komponente: ZA 1919 DKU
siehe Seite 04.05

PC-Verbindung über Ethernet
(drahtlos mit Bluetooth siehe Seite 04.03)

Dezentrale Messwerterfassung, Nutzung vorhandener LAN-Verkabelung (Busvernetzung), weite Entfernungen, über Internet weltweit.

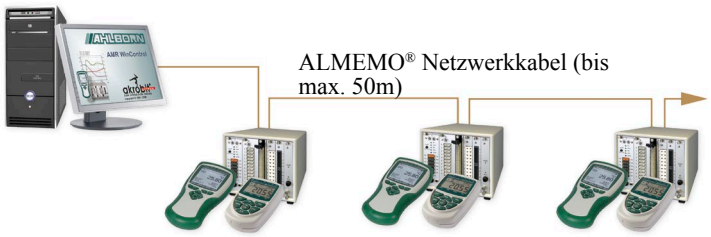
benötigte Komponente: ZA 1945 DK
siehe Seite 04.05



PC-Verbindung über RS232
(drahtlos mit Bluetooth siehe Seite 04.03)

Einzelverbindung über COM-Schnittstelle (mit Konverter auch USB), bis 15 m, mit Lichtwellenleiter bis 50 m

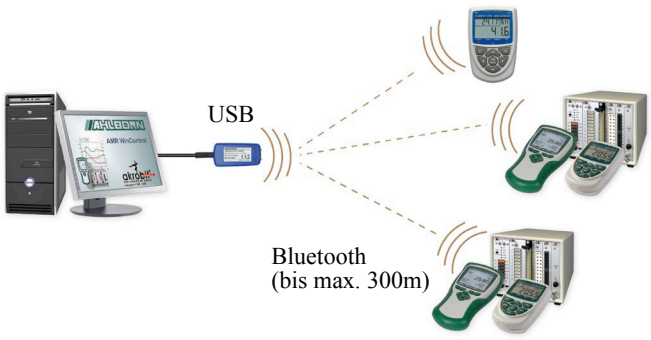
benötigte Komponente: ZA 1909 DK5
siehe Seite 04.05



Verbindung zwischen ALMEMO® Mess-geräten mit ALMEMO® Netzwerkkabel
(drahtlos mit Bluetooth siehe Seite 04.03)

Preiswerte Linienvernetzung, flexibel, steckbar, besonders einfach erweiterbar.

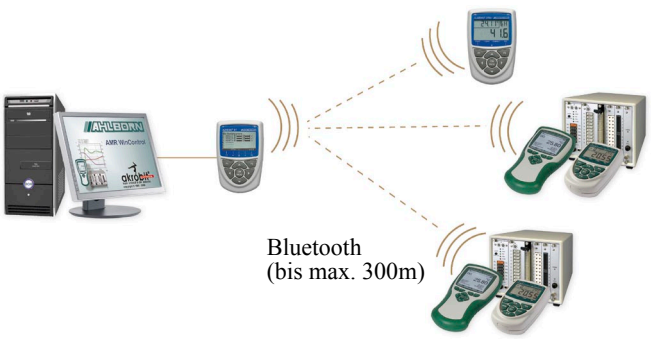
benötigte Komponente: ZA 1999 NK5
siehe Seite 04.06



Drahtlose PC-USB-Verbindung mit Bluetooth

Preiswert, USB-Anschluß, für mobilen Einsatz, Verbindung erweiterbar auf bis zu 7 ALMEMO® Messgeräte parallel (Sternvernetzung).

benötigte Komponenten:
ZA1719BPVU,
ZA1719BT1XS oder Bluetooth-Messgerät MA2790BT1XS
siehe Seite 04.08

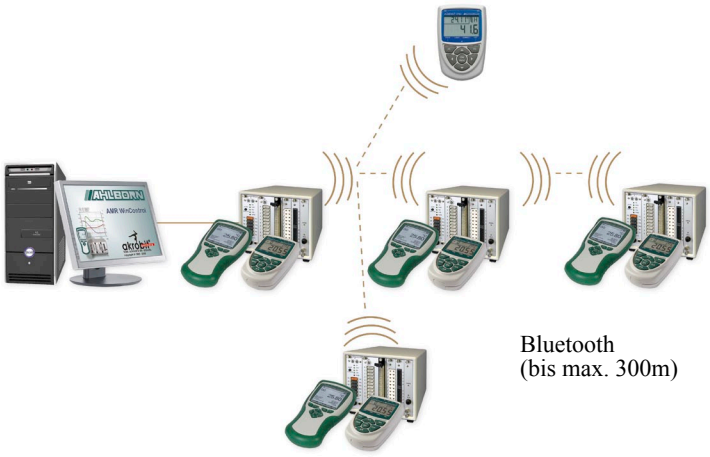


Drahtlose PC-Verbindung mit Bluetooth

Sehr flexibel, für ortsunabhängigen Aufbau, Verbindung erweiterbar auf bis zu 7 ALMEMO® Messgeräte parallel (Sternvernetzung), Anzeige und Konfiguration der (Mehrfach-)Verbindungen über die Bluetooth-Geräte-CPU.

benötigte Komponenten:
ZA2719BPVU oder ZA2719BPVN
ZA1719BT1XS oder Bluetooth-Messgerät MA2790BT1XS siehe Seite 04.09

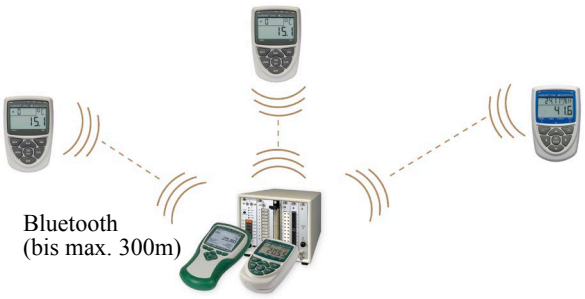
ALMEMO® Netzwerktechnik



Drahtlose Verbindung zwischen ALMEMO® Messgeräten mit Bluetooth

Für mobiles Netzwerk, sehr flexible Netzwerktopologie (Linien-/Sternvernetzung), jede Verbindung erweiterbar auf bis zu 7 ALMEMO® Messgeräte parallel.

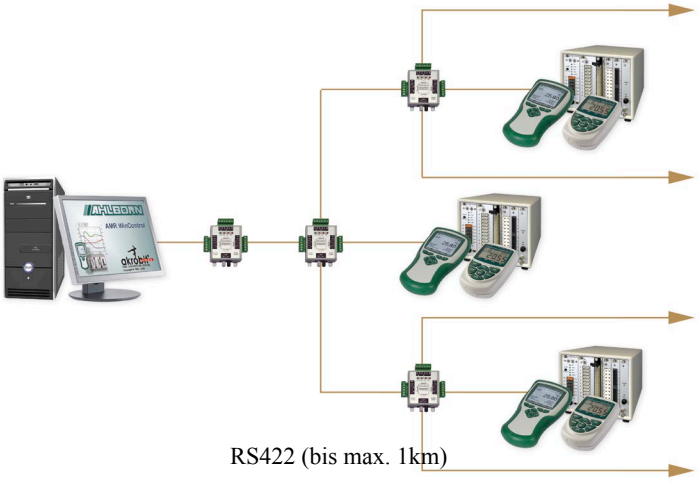
benötigte Komponenten:
ZA1719BNV,
ZA1719BT1XS oder Bluetooth-Messgerät MA2790BT1XS
siehe Seite 04.11



Drahtlose Fühlerverbindung mit Bluetooth (ALMEMO® Funkfühler)

Einzelverbindung von einem messenden ALMEMO® Gerät (Funkfühler) zu einem empfangenden ALMEMO® Gerät mit Anzeige und Speicherung der Messwerte (Betrieb auch ohne PC). Beliebig viele Fühlerverbindungen parallel.

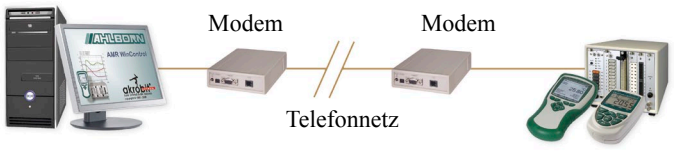
benötigte Komponenten:
ZA1719BT1XFV oder ZA2790BT1XFV
(mit Bluetooth-Messgerät)
siehe Seite 04.12



Verbindung zwischen ALMEMO® Mess-geräten mit ALMEMO® RS422-Netzwerk
(drahtlos mit Bluetooth siehe Seite 04.03)

Feste Installation, dezentrale Messwerterfassung, Stern-/Linienvernetzung, weite Entfernungen, hohe Störfestigkeit der Übertragung.

benötigte Komponenten:
ZA 5099 NTL oder ZA 5045 AK
ZA 5099 NVL
siehe Seite 04.13 bis 04.15



PC-Verbindung über Telefon-Festnetz

Feste Installation, beliebige Entfernungen, weltweit.

benötigte Komponenten:
auf Anfrage

PC-Verbindung über GPRS-Mobilfunk-Modem

Mobiler Einsatz, beliebige Entfernungen.

benötigte Komponenten:
ZA 1709 GPRS
siehe Seite 04.16

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO®-PC-Verbindung mit USB-Datenkabel ZA 1919 DKU
RS232-Datenkabel Typ ZA 1909 DK5, USB - Konverterkabel ZB 1909 USB

- ALMEMO®-USB-Datenkabel zur Datenverbindung zwischen einem ALMEMO®-Gerät und einem PC mit USB-Schnittstelle.
- ALMEMO®-RS232-Datenkabel mit DSUB-Buchse zur Datenverbindung zwischen einem ALMEMO®-Gerät und einem PC mit COM-Schnittstelle.
- ALMEMO®-Lichtwellenleiter-Kabel (RS232 oder mit Adapter auf USB) für absolute galvanische Trennung und weitgehenden Blitzschutz.

Ausführungen:	**Best. Nr.**
USB-Datenkabel galv.getr., max. 115,2 kbd, Kabellänge 1,5 m, inkl. CD mit Windows-Treiber	**ZA1919DKU**
dto., jedoch Kabellänge 5 m	**ZA1919DKU-05**
RS232-Datenkabel galv. getr., max. 115,2kbd, Stromverbrauch ca. 1 mA, Kabellänge 1,5m	**ZA1909DK5**
dto., jedoch Kabellänge 5m / 10m / 15m	**ZA1909DK5-05 /-10 /-15**
RS232-Datenkabel mit Lichtwellenleiter, max. 115,2 kbd, Kabellänge 1,5m	**ZA1909DKL**
längere Lichtwellenleiter (bis 50m) für Innenräume, Duplex Kunststoff 2,2x4,3mm, je Meter	**LL2243L**
Converter USB auf RS232, 9polig DSUB für ALMEMO®-Datenkabel ZA1909DKx, inklusive Windows-Treiber	**ZB1909USB**

ALMEMO®-PC-Verbindung mit Ethernet-Datenkabel ZA1945-DK

- Anschluß fast aller ALMEMO®-Messgeräte an ein Ethernet-PC-Netz.
- Anbindung an das Internet möglich.
- Terminalbetrieb mit der kostenlosen Software AMR-Control.
- Konfigurationssoftware Device-Installer auch auf der AMR-CD.
- Messwerterfassung über mehrere Ethernet-Module mit der Software Win-Control (Version SW5600WC2 oder höher, siehe Kapitel Software).

Technische Daten

Ethernet:	Anschlußbuchse RJ45 (10/100BASE-T) Umschaltung automatisch 10/100 MHz
ALMEMO®:	ALMEMO®-Stecker für Buchse A1, Baudrate: Standard 9600 Bd, max. 115.2 kBd (Änderung über Device-Installer und Browser)

Stromversorgung:	12V DC über Messgerät (entspr. Netzteil empfohlen)
Stromverbrauch:	< 60 mA (10 MHz), < 90 mA (100 MHz)

Zubehör:

	Best. Nr.
Patchkabel RJ45 Stecker/Stecker 2m	**ZB1904PK2**

Ausführungen:	**Best. Nr.**
Ethernet-Datenkabel, RJ45-Buchse auf ALMEMO®-Stecker, Kabellänge 1.5m	**ZA1945DK**

Datenkabel für digitale ALMEMO® D6 Fühler

Ausführungen:	**Best. Nr.**
ALMEMO® USB-Adapterkabel, 1,5 m lang, zum direkten Anschluß eines ALMEMO® D6-Fühlers an den USB-Anschluß eines PC (Spannungsversorgung über USB)	**ZA1919AKUV**
ALMEMO® Ethernet-Adapterkabel, Gesamtlänge 3 m zum direkten Anschluss eines ALMEMO® D6-Fühlers an ein Ethernet-PC-Netzwerk, inkl. Netzteil	**ZA5045AKFBV**

ALMEMO®-Netzwerk-Interfacekabel ZA 1999 NK5

Verwendung:

- Besonders geeignet für kurze Entfernungen und mobile Messanordnungen.
- Bis zu 100 ALMEMO®-Messgeräte vernetzbar.

Vorteile:

- Geräte einfach und schnell zusammensteckbar.
- Geringer Stromverbrauch (ca. 1 mA) ohne zusätzliche Stromversorgung.
- Das Netzwerkkabel kann aus einzelnen Netzwerksteckern ZA1999FS5 (ein Paar) und einem vieradrigen Kabel bis zu 50 m Länge leicht selbst hergestellt werden.

! Bei Ausfall des Messgerätes wird das Netz blockiert. Keine weiteren Peripheriegeräte anschließbar (Analogausgang, Alarmrelais usw.)

Ausführungen:	**Best. Nr.**
Netzwerkkabel zur Kaskadierung mehrerer Geräte für Baudraten bis zu 57,6 kbd Current-Loop, galvanisch getrennt, 1,5 m lang	**ZA1999NK5**
dto. jedoch Kabellänge 5m / 10m / 15m / xxm	**ZA1999NK5 -05/ -10 / -15/ -xx**
2 Netzwerkstecker (ein Paar) mit Schraubklemmen zur Selbstmontage	**ZA1999FS5**

ALMEMO®-Netzwerk-Interfacekabel mit Lichtwellenleiter ZA 1999 NKL

Verwendung:

- Besonders geeignet für die sichere Datenübertragung in störverseuchter industrieller Umgebung.
- Bis zu 10 ALMEMO® Messgeräte vernetzbar (bei 9600 bd, doppelte Anzahl bei Halbierung der Übertragungsrate).

Vorteile:

- Geräte einfach und schnell zusammensteckbar.
- Keinerlei EMV-Probleme, höchste Störsicherheit, absolute galvanische Trennung der Geräte, selbst bei Hochspannung.
- Keine zusätzliche Spannungsversorgung notwendig.
- Das Netzwerkkabel mit Lichtwellenleitern aus Kunststoff kann aus 2 einzelnen Netzwerksteckern ZA1999FSL auch ohne Spezialwerkzeug bis zu 50 m Länge leicht selbst hergestellt werden.

! Bei Ausfall des Messgerätes wird das Netz blockiert. Keine weiteren Peripheriegeräte anschließbar (Analogausgang, Alarmrelais usw.)

Ausführungen:	**Best. Nr.**
Netzwerkkabel mit Lichtwellenleiter zur Kaskadierung mehrerer Geräte 1,5 m lang für Baudraten bis zu 57,6 kbd	**ZA1999NKL**
dto. jedoch Kabellänge 5m / 10m / 15m / xxm	**ZA1999NKL -05/ -10 / -15/ -xx**
längeres Lichtwellenleiterkabel für Innenräume, Duplex Kunststoff 2,2 x 4,3 mm	**LL2243L** (Länge L angeben)
Netzwerkstecker mit Lichtwellen-Wandler zur Selbstmontage	**ZA1999FSL**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Drahtlose Datenverbindungen mit ALMEMO®-Bluetooth-Modulen

Es sind verschiedene Verbindungsarten möglich:

Drahtlose PC-Verbindung (siehe Seite 04.08/04.09)
Drahtlose Verbindung von einem PC mit ALMEMO® Bluetooth-CPU zu 1 bis 7 ALMEMO® Messgeräten mit Bluetooth-Slaves.

Drahtlose Geräteverbindung (siehe Seite 04.10)
Drahtlose Verbindung von einem ALMEMO® Messgerät mit Bluetooth-CPU zu 1 bis 7 ALMEMO® Messgeräten mit Bluetooth-Slaves.

Drahtlose Fühlerverbindung (siehe Seite 04.12)
Drahtlose Fühlerverbindung von einem messenden ALMEMO® Gerät mit Bluetooth-Slave zu einem Messeingang eines empfangenden ALMEMO® Gerätes mit Bluetooth-Fühlermodul. Es können bis zu 4 Messkanäle je Verbindung übertragen werden.

Gemeinsame technische Daten:

Bluetooth:	Klasse 1 mit aktiver Antenne
Protokoll:	SPP (Verschlüsselung 128bit)
Reichweite:	300 m Freifeld*
ALMEMO® Datenrate:	1200Bd...115.2kBd
Modulgehäuse:	L61 x B30 x H12 mm, Polystyrol (-10...+70°C)
Kabellänge:	bei Aufsteckmodul mit Option OA1719BK Länge = 1 m

* Die Reichweite der Funkverbindung nimmt in Gebäuden deutlich ab !

Vorzüge der ALMEMO® Verbindungen mit Bluetooth gegenüber anderen Funktechniken:

- Die Bluetooth-Funktechnik ist als Industriestandard gemäß IEEE 802.15.1 festgelegt und bietet prinzipiell eine hohe Übertragungssicherheit.
- Durch das verwendete Frequenzsprungverfahren wird eine hohe Robustheit gegenüber Störungen erreicht. Die Bluetooth-Partner wechseln ständig zwischen den zur Verfügung stehenden 79 Funkkanälen.
- Beliebig viele Bluetooth-Verbindungen arbeiten zuverlässig parallel.
- Die eindeutige, sichere Identifikation der Bluetooth-Teilnehmer erfolgt mit einem mehrstelligen PIN-Code.
- Die einmal konfigurierten Verbindungen werden beim Einschalten bzw. beim Abbruch einer Verbindung automatisch (wieder)hergestellt.
- Eine Bluetooth-CPU unterstützt bis zu 7 parallele Verbindungen zu Bluetooth-Slaves.
- Die neuen leistungsstarken Bluetooth-Funkmodule der Klasse 1 mit eingebauter aktiver Antenne bieten eine besonders hohe Reichweite, bis 300 m im Freifeld; zusätzliche Aufsteckantennen entfallen.

Gemeinsame technische Merkmale

- Die Bluetoothverbindungen werden gepaart ausgeliefert, d.h einfach anstecken und messen.
- Bei Unterbrechung der Bluetooth-Verbindung bleibt im PC die USB/COM-Schnittstelle für die Software erhalten. Für Dauerüberwachung ergibt sich so eine hohe Übertragungssicherheit.
  Hinweis: Die in Laptops/PCs eingebauten Bluetoothverbindungen sind hier nicht verwendbar, da nach einem Verbindungsabriss die COM-Schnittstelle vom Betriebssystem deaktiviert und immer wieder neu manuell aktiviert werden muß.
- Beliebige ALMEMO® Messgeräte mit einem aufgesteckten Bluetooth-Slave-Modul sind einsetzbar.
- Mit der Bluetooth-CPU am PC bzw. mit dem Bluetooth-CPU-Aufsteckmodul am ALMEMO® Messgerät lassen sich bis zu 7 Messgeräte mit Bluetooth-Slave-Modulen sternförmig vernetzen. Die Sternvernetzung spart gegenüber gepaarten Einzelverbindungen weitere Master-Module.
- Zur Erhöhung der Reichweite oder der Anzahl der parallelen Verbindungen können weitere CPUs als Repeater oder Router kaskadiert werden (Umschaltzeiten der Geräteabfrage in der Software WinControl erhöhen).
- Das Aufsteckmodul in der Ausführung mit 1 m Kabel zwischen ALMEMO® Stecker und Modul (Option OA1719BK) kann zur Optimierung der Funkverbindung vom Messgerät abgesetzt und ausgerichtet werden (mit Klettbandbe-festigung).
- Die vollständige Konfiguration aller (Mehrfach-)Verbindungen erfolgt einfach über die Software AMR-Control bzw. bei der Bluetooth-Geräte-CPU über Display und Tastatur.
- Die Suche und die Auswahl aller möglichen Bluetooth-Slave-Partner erfolgt einfach durch Eingabe der entsprechenden PIN-Codes. Mit dem Bluetooth-Geräte-CPU erfolgt die Konfiguration auch voll automatisch durch Aufstecken des Slave-Moduls (Automatische Paarung durch Austausch der PIN-Codes und Hardwareadressen).

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Drahtlose PC-Verbindung mit Bluetooth

Bluetooth-USB-CPU-Modul ZA1719BCU

Drahtlose Verbindung von einem PC mit ALMEMO® Bluetooth-CPU zu 1 bis 7 ALMEMO® Messgeräten mit Bluetooth-Slaves.

ZA 1719 BCU ZA 1719 BT1XS

- Anschluss des CPU-Moduls an die USB-Schnittstelle eines PCs
- Anschluss des Slave-Aufsteckmoduls an die Buchse A1 eines ALMEMO® Gerätes

Technische Daten:

Gemeinsame Technische Daten siehe Seite 04.07

Kabel:	ZA1719BCU: Länge = 1,5 m
Spannungsversorgung:	
ZA1719BCU:	über USB-Schnittstelle des PC
ZA1719BT1XS:	über ALMEMO® Messgerät, ca. 35 mA (9 V)

	Best. Nr.
Option zu Aufsteckmodul ZA1719BT1XS:	
Kabel zwischen ALMEMO® Stecker und Modul, Länge = 1 m	OA1719BK

Ausführungen:

	Best. Nr.
Gepaarte drahtlose PC-Verbindung (USB) für 1 ALMEMO® Messgerät (betriebsbereit konfiguriert), bestehend aus:	
Bluetooth-CPU-Modul mit USB-Anschluß (ZA1719BCU) und Bluetooth-Slave-Aufsteckmodul (ZA1719BT1XS)	**ZA1719BPVU**
Gepaarte Verbindung mit Bluetooth-Messgerät ALMEMO® 2790 siehe Seite 04.11	
Erweiterung für Mehrfachverbindungen:	
Bluetooth-Slave-Aufsteckmodul für 1 ALMEMO® Gerät	**ZA1719BT1XS**
Bluetooth-Messgerät ALMEMO® 2790 siehe Seite 04.11	

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Drahtlose PC-Verbindung mit Bluetooth

Bluetooth-Geräte-CPU ZA2719BC

Drahtlose Verbindung von einem PC mit ALMEMO® Bluetooth-CPU zu 1 bis 7 ALMEMO® Messgeräten mit Bluetooth-Slaves.

ZA 2719 BC ZA 1719 BT1XS

- Anschluss der Geräte-CPU an die USB-Schnittstelle eines PCs. Alternativ kann ein ALMEMO® Datenkabel Ethernet, RS232 oder RS422 verwendet werden.
- Anschluss des Slave-Aufsteckmoduls an die Buchse A1 eines ALMEMO® Gerätes

Anzeigen:

Auswahlmenü

Hauptmenü

Gerätekonfiguration

Verbindungsmenü

Technische Merkmale zu Geräte-CPU:
Gemeinsame technische Merkmale: siehe Seite 04.07

- Modernes, kompaktes Gehäuse, auch für Hutschienenmontage
- Beleuchtbares Grafikdisplay mit Anzeige der Verbindungen.
- Vollständige Konfiguration aller (Mehrfach-)Verbindungen auch über Display und Tastatur.
- Einsatz auch als Repeater:
  Erhöhung der Reichweite oder Anzahl der Verbindungen. Es wird ein ALMEMO®-Bluetooth-Slave-Modul auf die Buchse A1 der CPU gesteckt. Stromversorgung über Netzteil.

Technische Daten:

Gemeinsame Technische Daten siehe Seite 04.07

ALMEMO® Bluetooth-Geräte-CPU ZA2719BC	
Display:	Grafik 128x64 (55x30mm)
Beleuchtung:	2 weiße LED´s
Tastatur:	7 Silikontasten (4 Softkeys)
Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS (-10...+70°C), 290g
Spannungsversorgung:	
ZA2719BC:	mit USB-Datenkabel ZA1919DKU5 über USB-Schnittstelle des PC, oder mit Tischnetzteil 12 V 1 A ZA1312NA7 oder Batterie (3 Mignon-Zellen), ca. 40 mA (5 V) mit Beleuchtung ca. 70 mA (5 V)
ZA1719BT1XS:	über ALMEMO® Messgerät, ca. 35 mA (9 V)

	Best. Nr.
Zubehör zu Geräte-CPU ZA2719BC:	
Halter für Hutschienenmontage	ZB2490HS
Gummistoßschutz	ZB2490GS2
Option zu Aufsteckmodul ZA1719BT1XS:	
Kabel zwischen ALMEMO® Stecker und Modul, Länge = 1 m	OA1719BK

Ausführungen:

	Best. Nr.
Gepaarte drahtlose PC-Verbindung (USB) für 1 ALMEMO® Messgerät (betriebsbereit konfiguriert), bestehend aus:	
Bluetooth-Geräte-CPU (ZA2719BC) inkl. USB-Kabel ZA1919DKU5 und Bluetooth-Slave-Aufsteckmodul (ZA1719BT1XS)	**ZA2719BPVU**
Gepaarte drahtlose PC-Verbindung für 1 ALMEMO® Messgerät (betriebsbereit konfiguriert), bestehend aus:	
Bluetooth-Geräte-CPU (ZA2719BC) inkl. Tischnetzteil ZA1312NA7 (ohne Datenkabel) und Bluetooth-Slave-Aufsteckmodul (ZA1719BT1XS)	**ZA2719BPVN**
ALMEMO® RS232-Datenkabel	**ZA1909DK5**
ALMEMO® Ethernet-Datenkabel	**ZA1945DK**
Gepaarte Verbindung mit Bluetooth-Messgerät ALMEMO® 2790 siehe Seite 04.11	
Erweiterung für Mehrfachverbindungen:	
Bluetooth-Slave-Aufsteckmodul für 1 ALMEMO® Gerät Bluetooth-Messgerät ALMEMO® 2790 siehe Seite 04.11	**ZA1719BT1XS**

Drahtlose Geräteverbindung mit Bluetooth

Drahtlose Verbindung von einem ALMEMO® Messgerät
mit Bluetooth-CPU zu 1 bis 7 ALMEMO® Messgeräten mit Bluetooth-Slaves.

Technische Daten:

Gemeinsame Technische Daten siehe Seite 04.07

Spannungsversorgung:	
ZA1719BC:	über ALMEMO® Messgerät, ca. 20 mA (9 V)
ZA1719BT1XS:	über ALMEMO® Messgerät, ca. 35 mA (9 V)

ZA 1719 BCZA 1719 BT1XS

- Anschluss des CPU-Aufsteckmoduls an die Buchse A2 eines ALMEMO® Gerätes
- Anschluss des Slave-Aufsteckmoduls an die Buchse A1 eines zweiten ALMEMO® Gerätes

	Best. Nr.
Option zu Aufsteckmodul ZA1719BT1XS:	
Kabel zwischen ALMEMO® Stecker und Modul, Länge = 1 m	OA1719BK

Ausführungen:

	Best. Nr.
Gepaarte drahtlose Geräteverbindung (betriebsbereit konfiguriert) zwischen 2 ALMEMO® Messgeräten , bestehend aus:	
Bluetooth-CPU-Aufsteckmodul (ZA1719BC) und Bluetooth-Slave-Aufsteckmodul (ZA1719BT1XS)	**ZA1719BNV**
Gepaarte Verbindung mit Bluetooth-Messgerät ALMEMO® 2790 siehe Seite 04.11	
Erweiterung für Mehrfachverbindungen:	
Bluetooth-Slave-Aufsteckmodul für 1 ALMEMO® Gerät	**ZA1719BT1XS**
Bluetooth-Messgerät ALMEMO® 2790 siehe Seite 04.11	

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Bluetooth-Messgerät ALMEMO® 2790 mit eingebautem Bluetooth-Slave

Das Messgerät ALMEMO® 2790 arbeitet als Bluetooth-Slave in einem ALMEMO® Bluetooth-Netzwerk (Verbindung zu einer CPU an einem PC oder an einem ALMEMO® Gerät)

ALMEMO® 2790
mit Option T/RH

Technische Daten:

Messeingang:	1 ALMEMO® Eingangsbuchse
AD-Wandler, Messbereiche, Ausstattung, Funktionen (ausser 100 Messwerte-Speicher), Gehäuse: wie ALMEMO ® 2490-1, siehe Seite 01.14, jedoch:	
Fühlerversorgung:	6...12 V (je nach programmierter minimaler Fühlerversorgungs-spannung im ALMEMO® Stecker), max. 150 mA
Spannungsversorgung: Batterie:	5...13V DC nicht galv.getr. 3 Mignon Alkaline
Stromverbrauch:	ca. 19 mA mit Funk (ohne Fühler)
Bluetooth-Verbindung:	Slave-Modul eingebaut

Technische Merkmale:

- Modernes, kompaktes Gehäuse, auch für Hutschienenmontage.
- Große 2 zeilige statische 7/16-Segmentanzeige mit Dimension
- Bedienfunktionen: Tastenverriegelung mit Passwort, Luftdruckkompensation, Geräteadresse.

	Best. Nr.
Zubehör:	
Tischnetzteil 12V/1A	ZA1312NA7
Gleichspannungsadapterkabel 10..30V DC, 12V/0.25A galv. getr.	ZA2690UK
Hutschienenbefestigung	ZB2490HS
Option:	
Temperatur-Feuchtefühler eingebaut (Technische Daten siehe FHAD462, Kap. Luftfeuchte)	OA2790RHS
Temperaturfühler eingebaut (nicht mit Option RHS)	OA2790TS
Luftdruckfühler eingebaut (Technische Daten siehe FDAD12SA, Kap. Druck)	OA2790APS

Ausführungen: (inkl. Hersteller-Prüfschein)	**Best. Nr.**
Bluetooth-Messgerät ALMEMO® 2790	
1 Messeingang, LC-Display, 7 Tasten, 1 ALMEMO® Buchse für Netzteil/Schnittstelle, Bluetooth-Slave eingebaut, 3 Mignon Alkaline Batterien	**MA2790BT1XS**
Gepaarte drahtlose Verbindung (betriebsbereit konfiguriert) von einer Bluetooth-CPU zum Bluetooth-Messgerät ALMEMO® 2790:	
Gepaarte PC-Verbindung (USB), siehe 04.08, bestehend aus: Bluetooth-CPU-Modul mit USB-Anschluß (ZA1719BCU) und Bluetooth-Messgerät ALMEMO® 2790 (MA2790BT1XS)	**ZA1790BPVU**
Gepaarte PC-Verbindung (USB), siehe 04.09, bestehend aus: Bluetooth-Geräte-CPU (ZA2719BC) inkl. USB-Kabel ZA1919DKU5 und Bluetooth-Messgerät ALMEMO® 2790 (MA2790BT1XS)	**ZA2790BPVU**
Gepaarte PC-Verbindung, siehe 04.09, bestehend aus: Bluetooth-Geräte-CPU (ZA2719BC) inkl. Tischnetzteil ZA1312NA7 (ohne Datenkabel) und Bluetooth-Messgerät ALMEMO® 2790 (MA2790BT1XS)	**ZA2790BPVN**
ALMEMO® RS232-Datenkabel	**ZA1909DK5**
ALMEMO® Ethernet-Datenkabel	**ZA1945DK**
Gepaarte drahtlose Geräte-Verbindung (siehe Seite 04.10), bestehend aus: Bluetooth-CPU-Aufsteckmodul (ZA1719BC) und Bluetooth-Messgerät ALMEMO® 2790 (MA2790BT1XS)	**ZA1790BNV**

Drahtlose Fühlerverbindung mit Bluetooth

Drahtlose Fühlerverbindung von einem messenden ALMEMO® Gerät mit Bluetooth-Slave zu einem Messeingang eines empfangenden ALMEMO® Gerätes mit Bluetooth-Fühlermodul. Es können bis zu 4 Messkanäle je Verbindung übertragen werden.
Es können beliebig viele Fühlerverbindungen parallel arbeiten.

Fühlerverbindung mit Slave-Aufsteckmodul

ZA 1719 BT1XSZA 1719 BT1XFM

- Anschluss des Slave-Aufsteckmoduls an die Buchse A1 des messenden ALMEMO® Gerätes
- Anschluss des Fühler-Aufsteckmoduls an die Eingangsbuchse Mxx eines empfangenden ALMEMO® Gerätes

Technische Daten:

Gemeinsame Technische Daten siehe Seite 04.07

Spannungsversorgung:	
ZA1719BT1XS	über ALMEMO® Messgerät, ca. 35 mA (9 V)
ZA1719BT1XFM	über ALMEMO® Messgerät, ca. 35 mA (9 V)

	Best. Nr.
Option zu Aufsteckmodul ZA1719BT1XFM/S:	
Kabel zwischen ALMEMO® Stecker und Modul, Länge = 1 m	OA1719BK

Ausführungen: **Best. Nr.**

Gepaarte drahtlose Fühlerverbindung (betriebsbereit konfiguriert) mit Slave-Aufsteckmodul, bestehend aus:

Bluetooth-Slave-Aufsteckmodul (ZA1719BT1XS) und Bluetooth-Fühler-Aufsteckmodul (ZA1719BT1XFM) **ZA1719BT1XFV**

Fühlerverbindung mit Bluetooth-Fühler-Messgerät ALMEMO® 2790 mit eingebautem Bluetooth-Modul

MA 2790 BT1XF

ALMEMO® 2790 ZA 1719 BT1XFS mit Option T/RH

Technische Merkmale:

- Modernes, kompaktes Gehäuse, auch für Hutschienenmontage
- Große 2 zeilige statische 7/16-Segmentanzeige mit Dimension
- Bedienfunktionen: Zyklus, Tastenverriegelung mit Passwort, Luftdruckkompensation
- Stromspar-Sleepmodus (Zyklus ab 1 Minute), bis zu 20 000 Messungen je Batteriesatz Alkaline.

Technische Daten:

Messeingang:	1 ALMEMO® Eingangsbuchse
AD-Wandler, Messbereiche, Ausstattung, Gehäuse: wie ALMEMO® 2490-1, siehe Seite 01.14, jedoch:	
Fühlerversorgung:	6...12 V (je nach programmierter minimaler Fühlerversorgungsspannung im ALMEMO® Stecker), max. 150 mA
Spannungsversorgung: Batterie:	5...13V DC nicht galv.getr. 3 Mignon Alkaline
Stromverbrauch: ca. 30 µA im Sleepmode,	ca. 19 mA mit Funk (ohne Fühler) ca. 0,1 mAh je Messung
ALMEMO® Buchse DC:	für Netzteil/Schnittstelle
Bluetooth-Verbindung:	Slave-Modul eingebaut

Zubehör:	**Best. Nr.**
Tischnetzteil 12V/1A	ZA1312NA7
Gleichspannungsadapterkabel 10..30V DC, 12V/0.25A galv. getr.	ZA2690UK
Hutschienenbefestigung	ZB2490HS

Option:	**Best. Nr.**
Temperatur-Feuchtefühler eingebaut (Technische Daten siehe FHAD462, Kap. Luftfeuchte)	OA2790RH
Temperaturfühler eingebaut (nicht mit Option RHS)	OA2790T
Luftdruckfühler eingebaut (Technische Daten siehe FDAD12SA, Kap. Druck)	OA2790AP

Ausführungen: **Best. Nr.**

Gepaarte drahtlose Fühlerverbindung (betriebsbereit konfiguriert) mit Bluetooth-Fühler-Messgerät ALMEMO® 2790, bestehend aus:

Bluetooth-Fühler-Messgerät ALMEMO® 2790, 1 Messeingang, Bluetooth eingebaut, inkl. 3 Mignon Alkaline Batterien (MA2790BT1XF) und Bluetooth-Fühler-Aufsteckmodul (ZA1719BT1XFS) **ZA2790BT1XFV**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

RS422-Netzverteiler ZA 5099 NVL
RS232 / RS422 - Netztreiber ZA 5099 NTL, Geräte- und PC-Anschluss über Lichtwellenleiter

Verwendung:

- Standardlösung für stationäre Messanordnungen in industrieller Umgebung.
- Geeignet für größere Entfernungen bis zu 1 km.
- Bis zu 100 ALMEMO® Messgeräte vernetzbar.

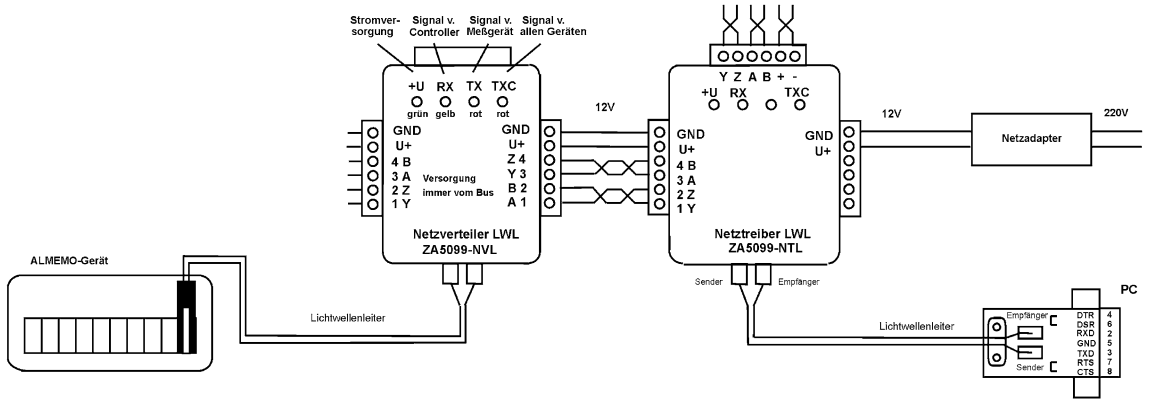
Vorteile:

- Absolute galvanische Trennung der angeschlossenenen Geräte, selbst bei Hochspannung.
- Weitgehende Unterdrückung von Gleichtaktstörungen auf der Übertragungsleitung.
- Problemlose Realisierung von Verzweigungen und Stichleitungen, direkt aneinandersteckbar, auch als RS485-Busmaster.
- Einfache Installation durch Aufputzgehäuse mit Befestigungslaschen und Schraubklemmenstecker.
- Weitere Peripheriegeräte am ALMEMO® Gerät anschließbar (Analogausgang, Alarmrelais usw.).

Technische Daten:

Anschlüsse:	
ZA5099NVL:	3 x RS422 4-Draht über Klemmstecker 1 x LWL-Kabel 1,5 m über ALMEMO® Stecker zum ALMEMO® Gerät
ZA5099NTL:	2 x RS422 4-Draht über Klemmstecker 1 x RS232 LWL-Kabel 1,5 m über 9-pol.DSUB zum PC
Leitungsführung:	RS422 4-Draht plus Spannungsversorgung 2-Draht (2x2 Adern doppelt geführt) paarweise verseilte Datenleitung
Max. Leitungslänge:	zwischen 2 RS422-Verteilern 1 km LWL-Kabel zum ALMEMO® Gerät bzw. PC 50 m
Spannungsversorgung:	10 - 12 V DC über Klemmstecker
Stromverbrauch:	ca. 10 bis 18 mA
Abmessungen:	L 71,5/90 x B 61,5/95 x H 30 mm

! Die Versorgung des Verteilers erfolgt über das RS422 - Netz oder über ein eigenes Netzteil.
Das Netz bleibt auf jeden Fall funktionsfähig auch bei abgeschaltetem oder abgestecktem ALMEMO® Gerät



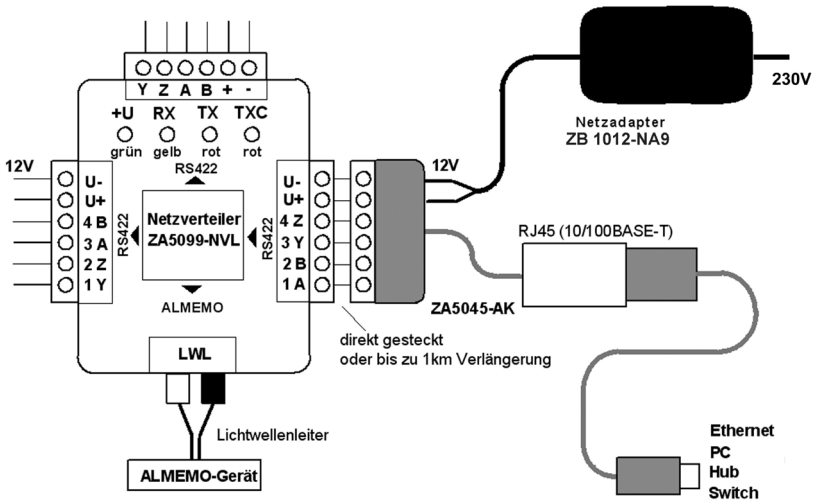
Ausführungen:	Best. Nr.
RS422-Netzverteiler, ALMEMO® Geräte-Anschluss über Lichtwellenleiter (Länge = 1,5 m), Versorgung über Steckernetzteil	**ZA5099NVL**
RS232/RS422-Netztreiber, Computer-Anschluß über Lichtwellenleiter (Länge = 1,5 m), Versorgung über Steckernetzteil	**ZA5099NTL**
Steckernetzteil 12 V DC / 2,5 A	**ZB1012NA9**
Kabelgehäuse für ZA5099NVx (1 Satz = 3 Stück)	**ZB5099KG**
Datenleitung 4 x 2 Adern, paarweise verseilt, je Meter (2x2 Adern Stromversorgung doppelt geführt)	**LD0042**

Ethernet-Netzwerk-Treiber ZA 5045 AK

Technische Daten:

Ethernet:	Anschlussbuchse RJ45 (10/100BASE-T) Umschaltung automatisch 10/100 MHz
RS422:	6 pol. Schraubklemmstecker, 4-Draht TX+, TX-, RX+, RX- und Versorgung +12V, -12V Leitungslänge zwischen Treiber und Verteiler: max. 1km Baudrate: max. 115.2 kbd
Stromversorgung:	9...12V DC, <60 mA (10 MHz), <90 mA (100 MHz)

- Anschluß aller ALMEMO®-Netzwerke an ein Ethernet-PC-Netz.
- Anbindung an das Internet möglich.
- Terminalbetrieb mit der kostenlosen Software AMR-Control
- Konfigurationssoftware XPort/Device-Installer auch auf der AMR-CD.
- Messwerterfassung mit der Software Win-Control (siehe Kapitel Software).
- Verlängerung zwischen Treiber und Netzverteiler bis zu 1km möglich.
- Auch als RS485-Bustreiber verwendbar.
- Der Treiber ersetzt zusammen mit dem Netzverteiler ZA5099-NVL den bisherigen Ethernet-Netzverteiler ZA5099-NVE.



Ausführungen:	Best. Nr.
Ethernet-Netzwerktreiber RJ45 auf RS422 4-Draht	**ZA5045AK**
Steckernetzteil 12V DC 2,5 A mit freien Enden, auch zur Versorgung weiterer Netzverteiler über den Bus	**ZB1012NA9**
Patchkabel RJ45 Stecker/Stecker 2m	**ZB1904PK2**
LWL-Netzverteiler RS422 auf ALMEMO®-LWL u. 2 x RS422	**ZA5099NVL**
Datenleitung 4x2 Adern, paarweise verseilt, je Meter (2x2 Adern Stromversorgung doppelt geführt)	**LD0042**

05/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

RS422-Netzverteiler ZA 5099 NVB
RS232 / RS422 - Netztreiber ZA 5099 AS, Geräteanschluss über Schraubklemmen

Verwendung:

- Besonders geeignet für größere Entfernungen bis zu 1 km und stationäre Messanordnungen.
- Bis zu 100 ALMEMO® Messgeräte vernetzbar.

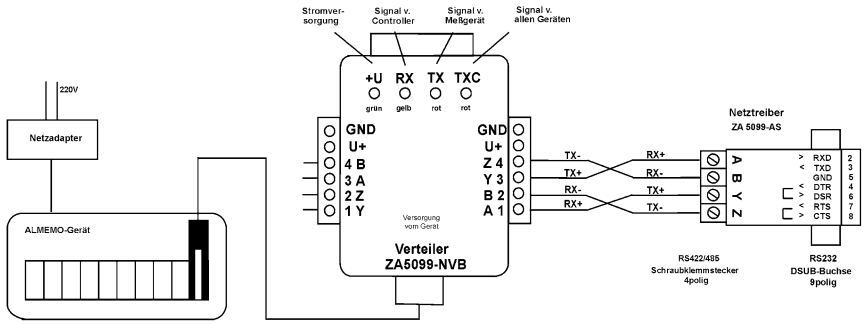
Vorteile:

- Weitgehende Unterdrückung von Gleichtaktstörungen auf der Übertragungsleitung.
- Problemlose Realisierung von Verzweigungen und Stichleitungen, direkt aneinandersteckbar, auch als RS485-Busmaster.
- Einfache Installation durch Aufputzgehäuse mit Befestigungslaschen und Schraubklemmenstecker.
- Weitere Peripheriegeräte am ALMEMO® Gerät anschließbar (Analogausgang, Alarmrelais usw.).

Technische Daten:

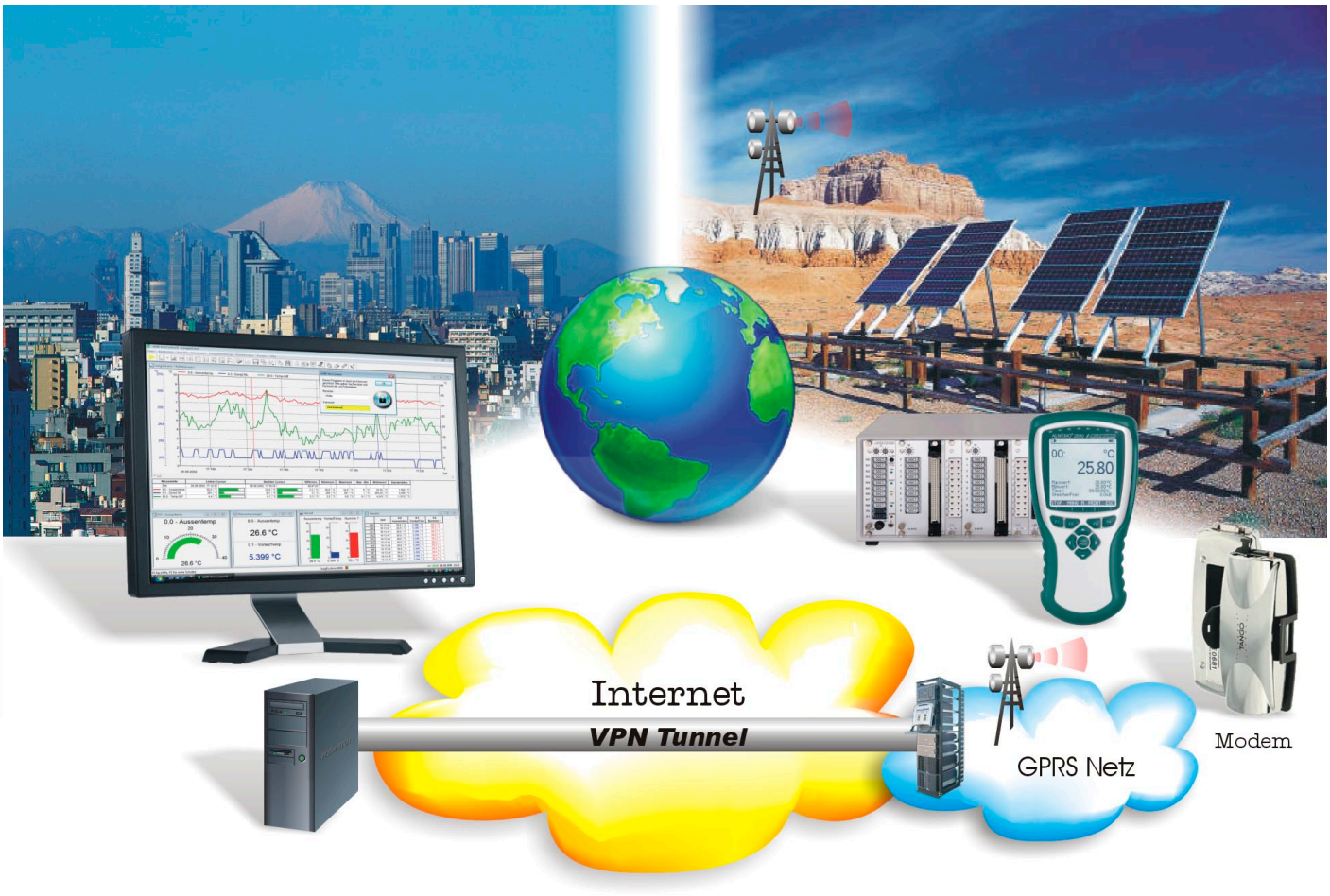
Anschlüsse:	
ZA5099NVB:	3 x RS422 4-Draht über Klemmstecker 1 x Kabel 1,5 m über ALMEMO® Stecker zum ALMEMO® Gerät
ZA5099AS	1 x RS422 4-Draht über Klemmstecker 1 x RS232 über 9-pol.DSUB zum PC
Leitungsführung:	RS422 4-Draht paarweise verseilte Datenleitung
Max. Leitungslänge:	zwischen 2 RS422-Verteilern 1 km
Spannungsversorgung:	
ZA5099NVB	über ALMEMO® Gerät (Standard)
ZA5099AS	keine externe Versorgung nötig
Stromverbrauch:	ca. 25 bis 35 mA
Abmessungen:	
ZA5099NVB	L 71,5/90 x B 61,5/95 x H 30 mm
ZA5099AS	L 50 x B 33 x H 16 mm

! Die Versorgung des Verteilers erfolgt standardmässig über das ALMEMO® Gerät. Das Netz ist nur funktionsfähig bei eingeschalteten ALMEMO® Gerät. Alternativ kann die Versorgung des Verteilers auch über das RS422 - Netz oder über ein eigenes Netzteil erfolgen.



Ausführungen:	**Best. Nr.**
RS422-Netzverteiler, ALMEMO® Geräte-Anschluss über Kabel (Länge = 1,5 m), Versorgung über ALMEMO® Gerät oder Netzwerk (wählbar über Steckbrücken)	**ZA5099NVB**
RS232/RS422-Netztreiber, direkt auf Computer-Anschluss steckbar	**ZA5099AS**
Steckernetzteil 12 V DC / 2,5 A	**ZB1012NA9**
Kabelgehäuse für ZA5099NVx (1 Satz = 3 Stück)	**ZB5099KG**
Datenleitung 4 x 2 Adern, paarweise verseilt, je Meter (2x2 Adern Stromversorgung doppelt geführt)	**LD0042**

ALMEMO® Netzwerktechnik



Mobiles Internet, mit Begriffen wie UMTS und GPRS, ist in aller Munde. Mit unseren Lösungen wird die ALMEMO Messtechnik über das mobile Internet (GPRS) angebunden. Dabei ist es egal, ob die Messtechnik mobil eingesetzt wird oder an entfernten Orten installiert ist. Es wird mit weltweit verteilten Messgeräten gearbeitet, als würden diese neben dem Computer stehen.

Mit Mobilfunk via GSM:	**Mit mobilem Internet via GPRS:**
+ Messgerät über Telefonnetz erreichbar.	+ Messgerät über Internet erreichbar.
+ Zeitplangesteuerter Verbindungsaufbau und automatisches Auslesen des Messgerätespeichers.	+ Zeitplangesteuerter Verbindungsaufbau und automatisches Auslesen des Messgerätespeichers.
– Aufgrund der Kostenstruktur wird sich die Kommunikation mit dem Messgerät im Wesentlichen auf das Auslesen des Messgerätespeichers in größeren Zeitabständen beschränken.	+ Das Messgerät ist online mit dem Computer verbunden. Gleichzeitig kann das Messgerät vor Ort auch die Messwerte speichern, die dann regelmäßig auch in kurzen Zeitabständen ausgelesen werden.
– Zusätzliches Modem am Computer notwendig.	+ Keine zusätzliche Hardware am Computer benötigt.
– Zeitlich begrenzte Einwahlverbindung über eine herkömmliche Telefonleitung.	+ Das Messgerät verbindet sich automatisch mit Ihrem Netzwerk und ist danach ständig verfügbar.
– Geräte können nicht gleichzeitig abgefragt werden, da die Anzahl der Telefonleitungen/Modems begrenzt ist.	+ Gleichzeitiges Erfassen von Messdaten einer unbegrenzten Anzahl von Geräten.
– Kostenabrechnung über die Verbindungsdauer.	+ Nutzungsorientierte Abrechnung der Verbindungskosten anhand des übertragenen Datenvolumens.

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

GPRS Mobilfunkmodem ZA 1709 GPRS

- Fernabfrage und Fernsteuerung von ALMEMO® Geräten
- Ideal für Messungen an abgelegenen Orten.
- Automatisches Speicherauslesen oder kostengünstige 24h Onlinemessung durch Datenvolumenabhängige Tarife möglich.

Technische Daten:

Frequenzbereich:	Quad band 850/900/1800/1900 MHz
Ausgangsleistung:	2W bei EGSM 850/900, 1W bei GSM 1800/1900
Anschlüsse:	RS232 (9600 Baud, 9-pol. Sub-D-Buchse), FME Antennenanschluss (male), Stromversorgung, SIM Kartenleser
Stromversorgung:	8 ... 30 V, über mitgeliefertes Netzteil
Stromverbrauch:	30 mA bei 12V (Grundverbrauch), max. 190 mA bei 12V (Senden)
Betriebstemperatur:	-30…65°C (Netzteil 0…40°C)
Abmessungen:	65x74x33 mm
Gewicht:	ca. 110 g
Netzteil:	Eingangsspannung 110...240V AC, Ausgangsspannung 10,5...13,5 V DC, Betriebstemperatur 0...40 °C

Hinweis:
Aus technischen Gründen wird ein spezieller Datentarif und ein VPN-Zugang benötigt, welcher über die akrobit software gmbh bezogen werden kann. Durch die von akrobit software gmbh angebotenen Tarife für VPN und Mobilfunk, ist das GPRS-Modem, je nach Tarif, deutschlandweit, europaweit oder weltweit einsetzbar.
Eine VPN-Client-Software muss auf dem Auswerterechner installiert werden. Die VPN-Client-Software ist kostenlos und im Lieferumfang enthalten.
Für das automatische Speicherauslesen wird die Software AMR WinControl mit Zusatzmodul „Automatisches ALMEMO Speicherauslesen“ SW5600WCZM9 benötigt..

Zubehör: **Best. Nr.**

Zusatz-Protokoll „Automatisches Speicherauslesen“ zu WinControl (SW5600WC1/2/3/4) **SW5600WCZM9**

Ausführungen: **Best. Nr.**

GPRS-Mobilfunk-Modem zum Anschluss an ALMEMO® Geräte, inkl. Datenkabel ZA1909DK5, Adapterstecker ZA1709AS, Netzteil, Dokumentation, Antenne mit Magnetfuß,
Kabel ca. 2,5 m. **ZA1709GPRS**

Weitere Ausführung auf Anfrage:
GPRS-Modem zum Versand von SMS, mit digitalen Eingängen, alarmgesteuert vom ALMEMO® Gerät.

GPRS Verbindungsbeispiele und Kostenrechnung

Hinweis:

Die Beispiele sind exemplarisch und die angegebene Menge an VPN[1]-Zugängen dient zur Veranschaulichung und ist frei wählbar. Es werden aber mind. 2 Zugänge benötigt (1x PC + 1x Modem).
Je nach Anforderung kann die Software AMR WinControl verwendet werden. Es ist **keine** Modem-Option erforderlich, aber wenn mehrere Modems/Geräte gleichzeitig angesprochen werden sollen, wird mind. eine WC2 (Standard) benötigt.
Das optionale Softwaremodul automatisches Speicherauslesen (SW5600WCZM9) ist bei geräteinterner Datenaufzeichnung (besonders mit Speicher-Karte) dringend zu empfehlen.
Die Kosten für den Mobilfunktarif sind vom Datenaufkommen abhängig. Es werden alle Datentarife von Telekom Deutschland und Vodafone unterstützt, welche die Verwendung eines alternativen APN[2] gestatten. **Prepaid-karten werden nicht unterstützt.** Die Vermittlung eines passenden Tarifs durch die akrobit software gmbh ist möglich. Bei Beschaffung durch den Kunden muss der Mobilfunkvertrag bei Bestellung des Modems vorliegen. Mietlösungen für Modem, VPN- und Mobilfunk-Zugänge, sowie die Bereitstellung eines Testzugangs durch akrobit software gmbh ist auf Anfrage möglich.

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® Netzwerktechnik

GPRS Verbindung 1+1

Installation der VPN-Software auf einem Rechner zum Ansprechen eines Modems mit einem oder mehreren angeschlossenen Geräten.

Benötigt	Kosten (netto)	Bemerkung
GPRS-Modem	siehe Preisliste	Vorkonfiguriert mit RS232 Anschluß
Datenkabel ZA1909-DK5	inkl.	RS232
Modem-Adapter	inkl.	
VPN-Zugang	ca. 15 € / Monat	1x Mobil + 1x PC (Mindestlaufzeit 12 Monate)
Mobilfunkkarte	ca. 14 € / Monat	m2m 5MB inkl. (Mindestlaufzeit 24 Monate)[3]
Software AMR WinControl	siehe Preisliste	SW5600WC1 (Lightversion für 1 Gerät, 20 Messkanäle)
Autom. Speicherauslesen (optional)	siehe Preisliste	SW5600WCZM9

GPRS Verbindung 1+3

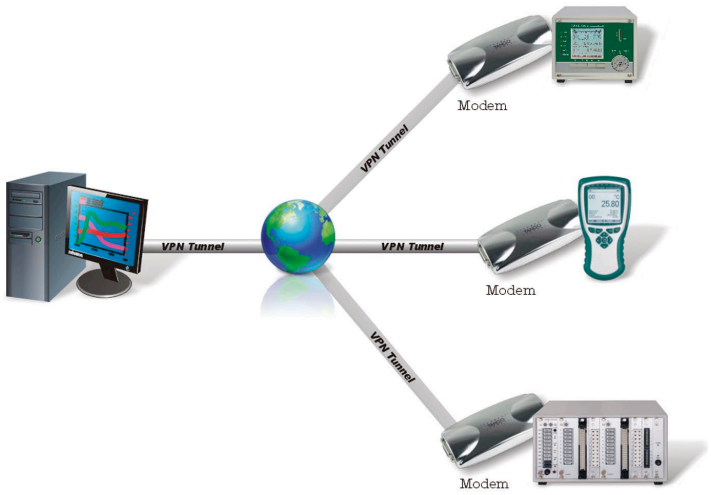
Installation der VPN-Software auf mehreren Rechnern zum Ansprechen eines Modems mit einem oder mehreren angeschlossenen Geräten. Die Rechner erhalten getrennte Zugänge mit unterschiedlichen IP-Adressen, es kann aber nur ein Rechner zu einer Zeit eine Verbindung zum Modem aufbauen.

Benötigt	Kosten (netto)	Bemerkung
GPRS-Modem	siehe Preisliste	Vorkonfiguriert mit RS232 Anschluß
Datenkabel ZA1909-DK5	inkl.	RS232
Modem-Adapter	inkl.	
VPN-Zugang	ca. 30 € / Monat	1x Mobil + 3x PC (Mindestlaufzeit 12 Monate)
Mobilfunkkarte	ca. 14 € / Monat	m2m 5MB inkl. (Mindestlaufzeit 24 Monate)[3]
3x Software AMR WinControl	siehe Preisliste	3x SW5600WC1 (Lightversion für 1 Gerät, 20 Messkanäle)
3x Autom. Speicherauslesen (optional)	siehe Preisliste	3x SW5600WCZM9

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

GPRS Verbindung 3+1

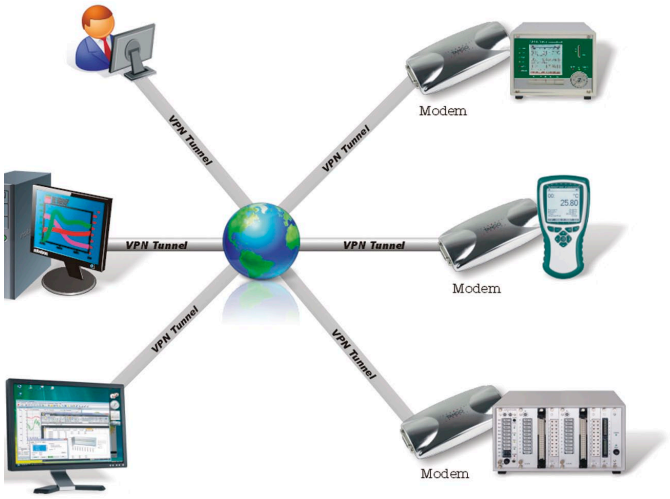
Installation der VPN-Software auf einem Rechner zum gleichzeitigen Ansprechen mehrerer Modems mit einem oder mehreren angeschlossenen Geräten. Die Modems erhalten getrennte Zugänge mit unterschiedlichen IP-Adressen, es können alle Geräte gleichzeitig abgefragt werden (benötigt mind. SW5600WC2).



Benötigt	Kosten (netto)	Bemerkung
3x GPRS-Modem	siehe Preisliste	Vorkonfiguriert mit RS232 Anschluß
3x Datenkabel ZA1909-DK5	inkl.	RS232
3x Modem-Adapter	inkl.	
VPN-Zugang	ca. 30 € / Monat	3x Mobil + 1x PC (Mindestlaufzeit 12 Monate)
3x Mobilfunkkarte	ca. 42 € / Monat	m2m 5MB inkl. (Mindestlaufzeit 24 Monate)
Software AMR WinControl	siehe Preisliste	SW5600WC2 (Standardversion)
Autom. Speicherauslesen (optional)	siehe Preisliste	SW5600WCZM9

GPRS Verbindung 3+3

Installation der VPN-Software auf mehreren Rechnern zum Ansprechen eines oder mehrerer Modems mit einem oder mehreren angeschlossenen Geräten. Die Rechner und Modems erhalten getrennte Zugänge mit unterschiedlichen IP-Adressen. Jeder Rechner kann Verbindungen zu mehreren Modems aufbauen, ein Modem kann aber zu einer Zeit nur eine Verbindung zu einem Rechner haben.



Benötigt	Kosten (netto)	Bemerkung
3x GPRS-Modem	siehe Preisliste	Vorkonfiguriert mit RS232 Anschluß
3x Datenkabel ZA1909-DK5	inkl.	RS232
3x Modem-Adapter	inkl.	
VPN-Zugang	ca. 45 € / Monat	3x Mobil + 3x PC (Mindestlaufzeit 12 Monate)
3x Mobilfunkkarte	ca. 42 € / Monat	m2m 5MB inkl. (Mindestlaufzeit 24 Monate)[3]
3x Software AMR WinControl	siehe Preisliste	3x SW5600WC2 (Standardversion)
3x Autom. Speicherauslesen (optional)	siehe Preisliste	3x SW5600WCZM9

[1] VPN (Virtual Private Network) ist ein nicht öffentliches Netzwerk, welches die Infrastruktur eines anderen, meist öffentlichen Netzwerkes (z.B. Internet) nutzt.

[2] APN (Access Point Name) ist der Name eines Anschlusspunktes in einem GPRS-Netzwerk, welcher Zugang zu einem externen Paket-Datennetz (z.B. Internet) ermöglicht.

[3] Preise sind beispielhaft und vom aktuellen Angebot der Provider abhängig.

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Inhalt

Ein modernes Messgerät muss mit seiner Umgebung in Verbindung treten können	05.02
AMR-Control (im Lieferumfang bei ALMEMO® Datenloggern enthalten)	05.02
AMR WinControl die Software für alle ALMEMO® Messgeräte	05.06
RMT WinControl die Software für Auswertung, Überwachung und Vernetzung	05.16
WinControl Client OCX und Simple ASCII Server	05.17
ALMEMO® View	05.18

Software

Ein modernes Messgerät muss mit seiner Umgebung in Verbindung treten können...

Die Messdaten der ALMEMO® Messgeräte können über Modem, Datenleitung, Lichtwellenleiter oder Funk an einen Rechner ausgegeben werden.
Im Lieferumfang der ALMEMO® Geräte ist die kostenlose Windows Konfigurationssoftware AMR-Control enthalten. Mit dieser Software können über einen Rechner alle Geräteparameter programmiert oder Messdaten abgefragt werden.

Das Programm AMR WinControl ist speziell für ALMEMO® Messwerterfassung und Messdatenverarbeitung entwickelt.
Die erfassten Messwerte können dargestellt, mathematisch verarbeitet, gespeichert, ausgedruckt und zur weiteren Verarbeitung in andere Programme exportiert werden. Es ist möglich, aus den erfassten bzw. errechneten Größen, Alarmzustände abzuleiten und Steuerungen vorzunehmen. Über beliebig viele unterschiedliche Verbindungen können ALMEMO® Messgeräte lokal oder auch in einem vorhandenen Firmennetzwerk angesprochen werden.
Demoversionen der WinControl-Produkte stehen zum kostenlosen Download unter www.ahlborn.com bereit.

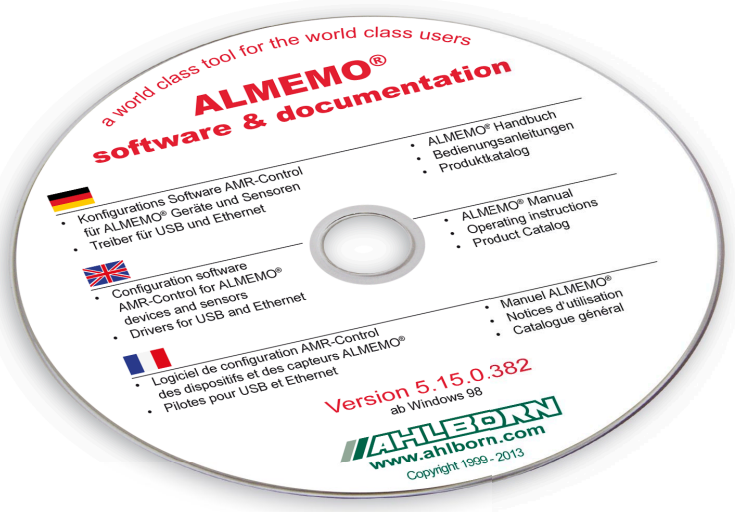
AMR-Control: Volle Kontrolle über die Messanordnung und komfortables Gerätehandling

Mit der Software AMR-Control ist eine komplette Programmierung der Fühler, die Konfiguration des Messgerätes und das Auslesen des Messwertspeichers über die serielle Schnittstelle möglich.

Mit dem integrierten Terminal können Online-Messungen vom PC aus vorgenommen werden.

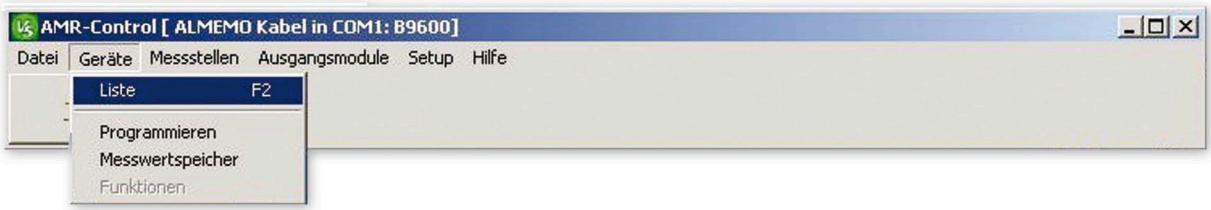
Damit behalten Sie den Überblick und haben jederzeit die volle Kontrolle über Ihre Messaufgabe!

Die neueste Programmversion steht unter www.ahlborn.com zum Download bereit.

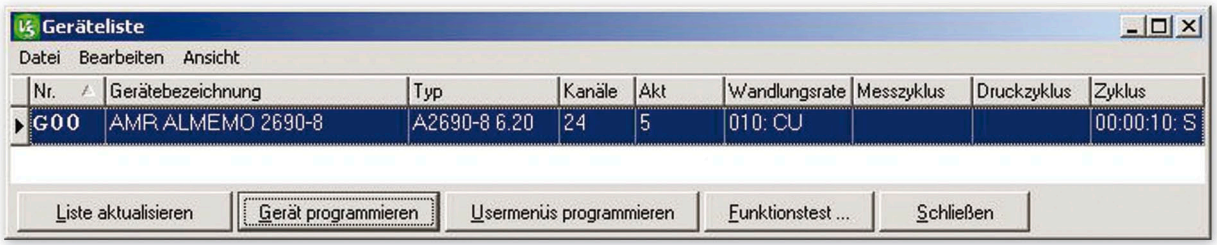


10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

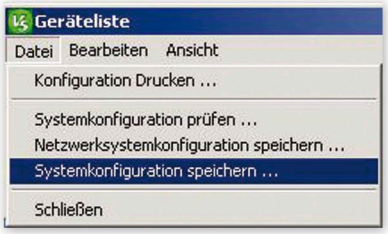
AMR-Control Startbildschirm



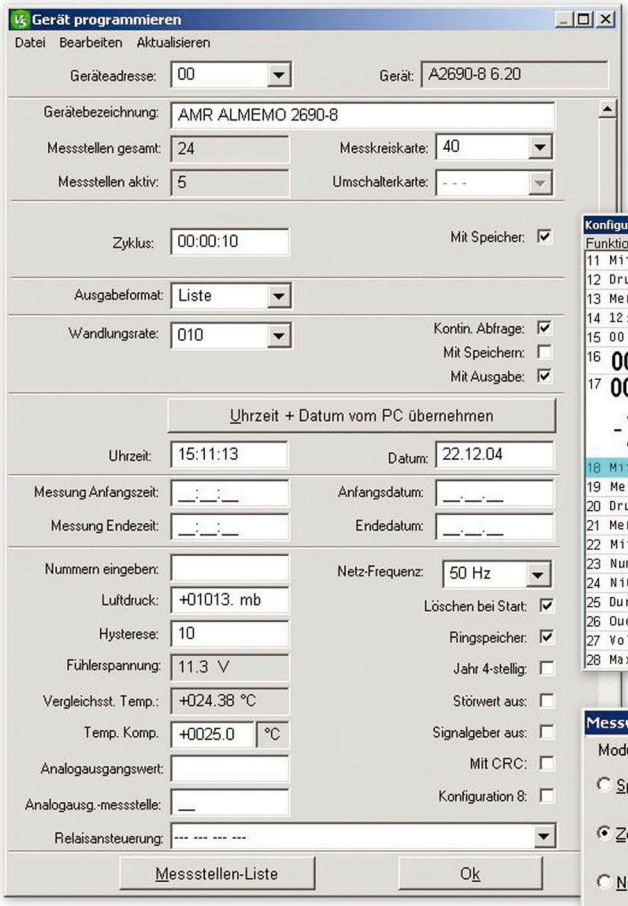
Geräteliste



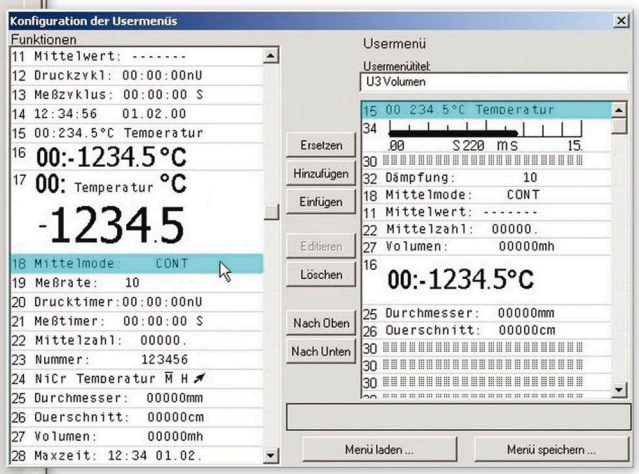
Systemkonfiguration
(Geräte und Steckerprogrammierung)
speichern / prüfen

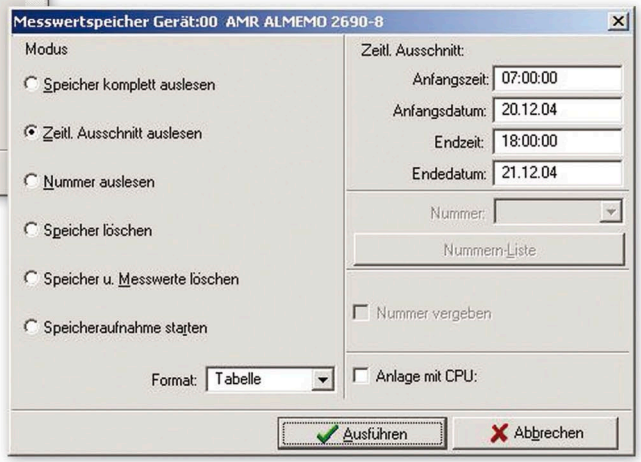


Gerät programmieren



Usermenüs programmieren
bei ALMEMO® 2690 und 2890

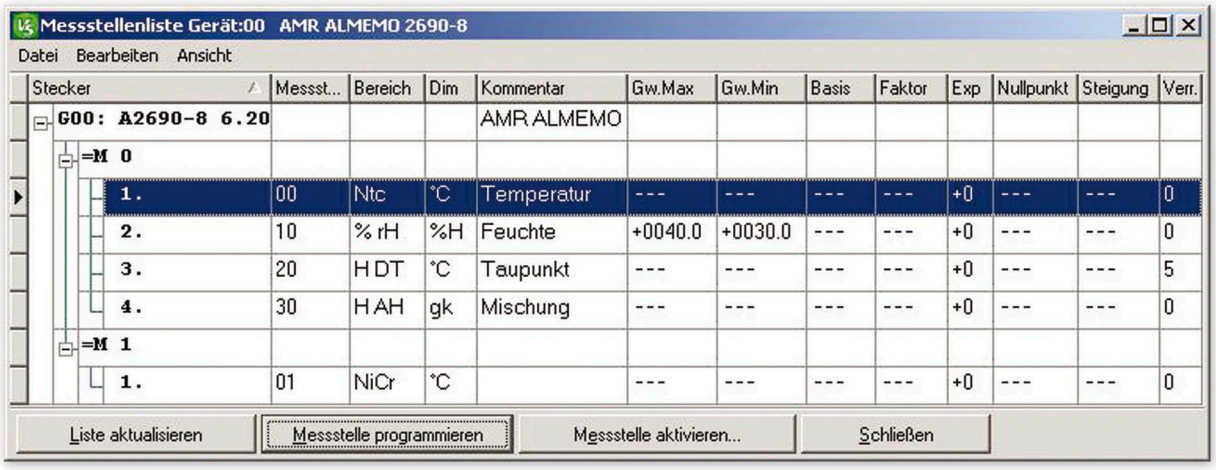




Messwertspeicher auslesen

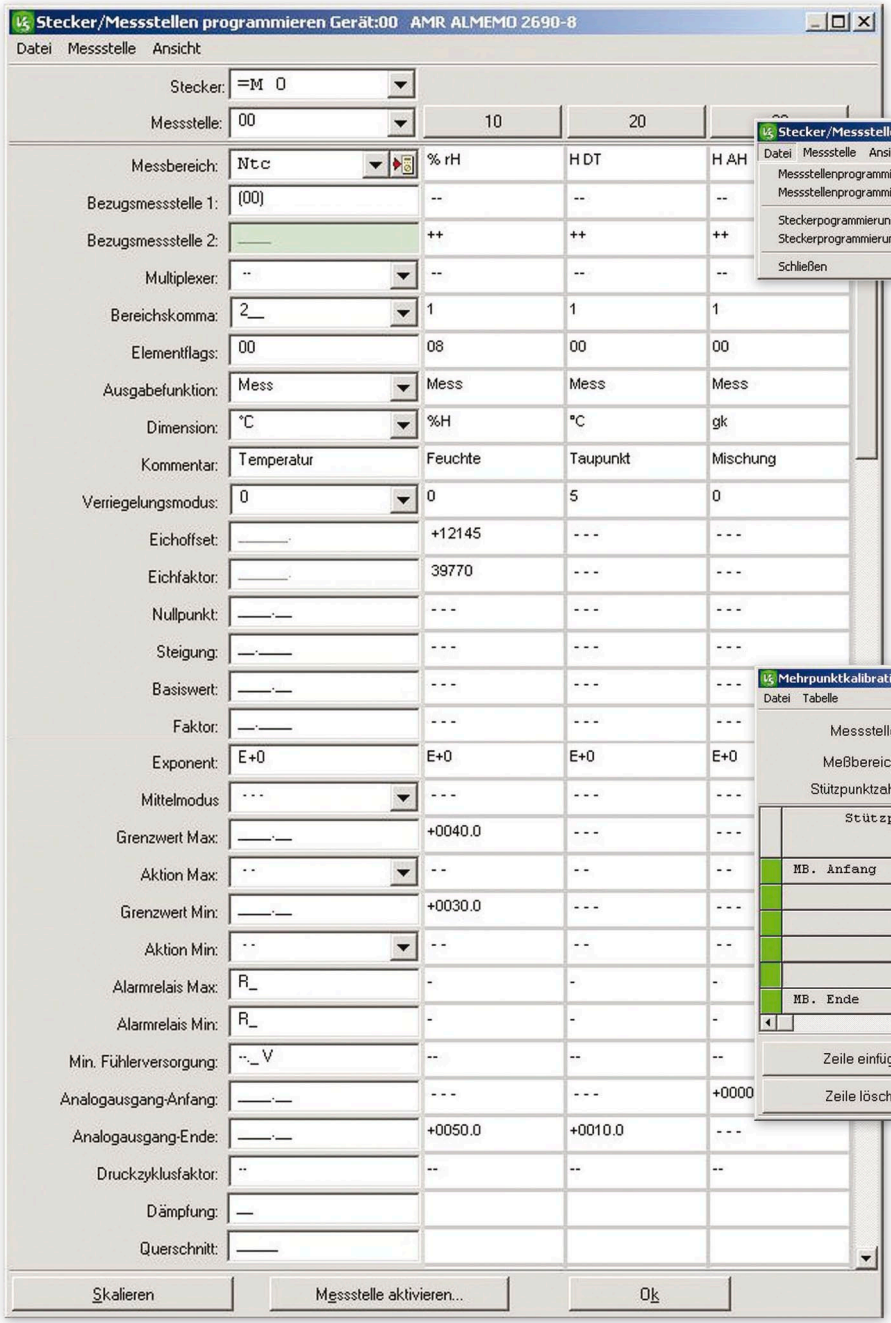
Software

Stecker / Messstellenliste



Stecker	Messst...	Bereich	Dim	Kommentar	Gw.Max	Gw.Min	Basis	Faktor	Exp	Nullpunkt	Steigung	Verr.
G00: A2690-8 6.20				AMR ALMEMO								
=M 0												
1.	00	Ntc	°C	Temperatur	---	---	---	---	+0	---	---	0
2.	10	% rH	%H	Feuchte	+0040.0	+0030.0	---	---	+0	---	---	0
3.	20	H DT	°C	Taupunkt	---	---	---	---	+0	---	---	5
4.	30	H AH	gk	Mischung	---	---	---	---	+0	---	---	0
=M 1												
1.	01	NiCr	°C		---	---	---	---	+0	---	---	0

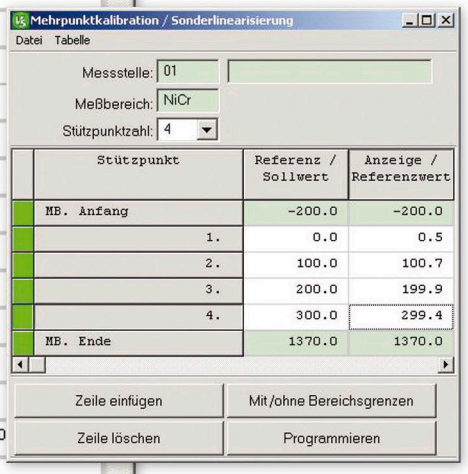
Stecker / Messstellen programmieren



		10	20	30
Messbereich:	Ntc	% rH	H DT	H AH
Bezugsmessstelle 1:	(00)	--	--	--
Bezugsmessstelle 2:	——	++	++	++
Multiplexer:	--	--	--	--
Bereichskomma:	2_	1	1	1
Elementflags:	00	08	00	00
Ausgabefunktion:	Mess	Mess	Mess	Mess
Dimension:	°C	%H	°C	gk
Kommentar:	Temperatur	Feuchte	Taupunkt	Mischung
Verriegelungsmodus:	0	0	5	0
Eichoffset:	———	+12145	---	---
Eichfaktor:	———	39770	---	---
Nullpunkt:	——·—	---	---	---
Steigung:	—·——	---	---	---
Basiswert:	——·—	---	---	---
Faktor:	—·——	---	---	---
Exponent:	E+0	E+0	E+0	E+0
Mittelmodus	···	---	---	---
Grenzwert Max:	——·—	+0040.0	---	---
Aktion Max:	--	--	--	--
Grenzwert Min:	——·—	+0030.0	---	---
Aktion Min:	--	--	--	--
Alarmrelais Max:	R_	-	-	-
Alarmrelais Min:	R_	-	-	-
Min. Fühlerversorgung:	-_V	--	--	--
Analogausgang-Anfang:	——·—	---	---	+0000
Analogausgang-Ende:	——·—	+0050.0	+0010.0	---
Druckzyklusfaktor:	--	--	--	--
Dämpfung:	—			
Querschnitt:	——			

Stecker / Messstellen-programmierung speichern / laden

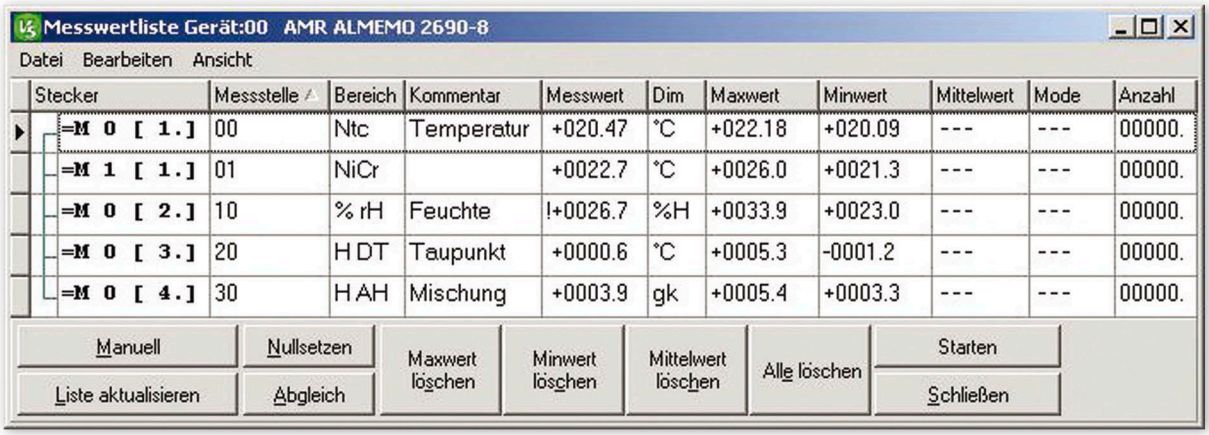
Mehrpunktkalibrierung Sonderlinearisierung erstellen / speichern (siehe Kapitel Eingangsstecker)



Stützpunkt	Referenz / Sollwert	Anzeige / Referenzwert
MB. Anfang	-200.0	-200.0
1.	0.0	0.5
2.	100.0	100.7
3.	200.0	199.9
4.	300.0	299.4
MB. Ende	1370.0	1370.0

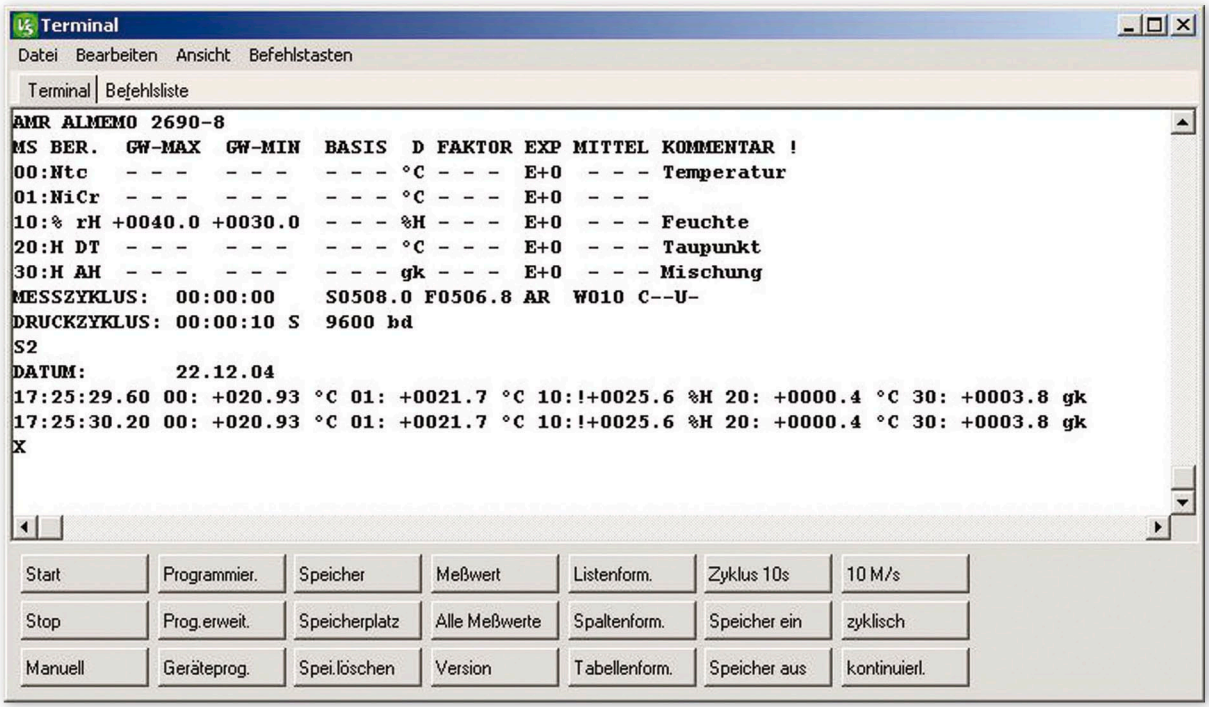
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Messwertliste mit Nullsetzen / Abgleich / Löschen



Ausgangsmodulliste

Terminal für Online-Messung und zur direkten Programmierung



10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

AMR WinControl die Software für alle ALMEMO® Messgeräte

Programmbeschreibung:

- Das Programm AMR WinControl wurde speziell für die Messwerterfassung und Messdatenverarbeitung mit Geräten der Serie ALMEMO® (einschließlich V7) entwickelt.
- Es ermöglicht die komfortable Programmierung und Bedienung der Geräte.
- Die erfassten Messwerte können dargestellt, mathematisch verarbeitet, gespeichert, ausgedruckt und zur weiteren Verarbeitung (auch ONLINE) in andere Programme exportiert werden.
- Es ist möglich, aus den erfassten bzw. berechneten Größen Alarmzustände abzuleiten und Steuerungen vorzunehmen.
- Die Windows-Oberfläche und die kontextsensitive Online-Hilfe garantieren eine schnelle Einarbeitung und eine sichere Bedienung des Programms.
- Die neuesten Informationen zum Programmstand und möglichen Updates sowie die aktuelle Demoversion stehen unter www.akrobit.de zum Download bereit.

Programmversionen:	**Best. Nr.**
Für 20 Messstellen und ein Gerät	**SW5600WC1**
Für beliebig viele Messstellen und Geräte	**SW5600WC2**
Für beliebig viele Messstellen und Geräte, alle Optionen enthalten (außer Datenserver, Webserver und Zusatzmodule)	**SW5600WC3**
Für beliebig viele Messstellen und Geräte, alle Optionen enthalten (außer Zusatzmodule), mit integriertem Datenserver (gleichzeitiger Zugriff mehrerer RMT WinControl Clients auf die Daten des Messwertservers) und integriertem Webserver (siehe 05.14)	**SW5600WC4**
Update auf aktuelle Programmversion für ältere Versionen	**SW5600WCU3**
Update auf aktuelle Programmversion für neuere Versionen	**SW5600WCU4**

Optionen:	**Best. Nr.**
Netzwerkfähigkeit (Ansprechen mehrer ALMEMO® Geräte) über 1 Schnittstelle	SW5600WCO1
Automatisch zu erzeugende Messwertdateien (Tagesdateien/Wochendateien/Monatsdateien)	SW5600WCO2
Modemunterstützung	SW5600WCO3
Alarmfunktion (Ereignisliste, Alarm-eMail/SMS, Schalten von ALMEMO® Ausgangsrelais)	SW5600WCO5
Datenserver (siehe 05.13)	SW5600WCO8
Webserver (siehe 05.14)	SW5600WCO9
neu: Erweiterte Auswertefunktionen (siehe 05.11)	SW5600WCO10
Zusatzmodule:	
Wärmekomfortberechnung nach DIN 1946, EN ISO 7730 (siehe 05.12 und Kapitel Meteorologie)	SW5600WCZM1
Kennwortschutz (siehe 05.12)	SW5600WCZM2
Prüfplatzmanager (Voraussetzung: WC3/WC4 oder WC1/WC2 + WCO2)(siehe 05.15)	SW5600WCZM3
U-Wert Assistent (siehe 05.11 und Kapitel Bauphysik)	SW5600WCZM4
Wärmemengen-Assistent (siehe 05.12)	SW5600WCZM5
OPC-Export (siehe 05.12)	SW5600WCZM6
Zusatz-Protokoll (nach Wahl, Voraussetzung: WC3/WC4) (siehe Systemintegration 05.13)	SW5600WCZM7
Sicherheitspaket (Voraussetzung: WC3/WC4) (siehe 05.15) inkl. Watchdogkarte	SW5600WCZM8
neu: Automatisches Speicherauslesen (s. Verbindungsmöglichkeiten 05.13)	SW5600WCZM9
Komplettpakete: (siehe 05.13 - 05.14)	
Langzeit-/Dauerüberwachung und Monitoring	SW5600WCV
PIMEX: kombinierte Messwert- und Videoaufzeichnung sowie Auswertefunktionen	SW5600WCP
Hardwarekopierschutz: (siehe 05.15)	
Dongle USB	SW5600HL
Netzwerkdongle USB	SW5600NHL

Systemvoraussetzungen:

Komponente	Minimalkonfiguration	Empfohlene Konfiguration
Computer	IBM Kompatibler PC	IBM Kompatibler PC
Betriebssystem	Windows XP, 2003, Vista, 2008, 7, 8 (32 und 64Bit)	Windows 7
Speicher	256 MByte	1024 MByte
Freier Festplattenspeicher	25 MByte	100 MByte
Schnittstellen	USB	COM (RS232), USB, Netzwerkkarte, Modem oder ISDN

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Funktionsübersicht	WC1	WC2	WC3	WC4	WCV
Messwertabfrage					
Anzahl unterstützter Messstellen	20	unbegr.	unbegr.	unbegr.	unbegr.
Anzahl unterstützter Verbindungen	1	unbegr.	unbegr.	unbegr.	unbegr.
Unterstützung eines ALMEMO®-Netzes		✓	✓	✓	✓
Arten von Verbindungen					
Seriell (COM), TCP/IP	✓	✓	✓	✓	✓
Modem-, GSM- und Funkmodemunterstützung			✓	✓	✓
Zeitplangesteuerter Verbindungsaufbau			✓	✓	✓
Darstellung der Messwerte					
Messwertanzeige (numerisch, Balkendiagramm, Windrose, Rundinstrumente)	✓	✓	✓	✓	✓
Liniendiagramm (YT), XY-Diagramm	✓	✓	✓	✓	✓
Darstellungseigenschaften als Formatvorlage speichern / laden	✓	✓	✓	✓	✓
Tabelle, Übersicht	✓	✓	✓	✓	✓
Zoomfunktionen	✓	✓	✓	✓	✓
Projektbilder	✓	✓	✓	✓	✓
Arbeitsflächen			✓	✓	✓
Speicherung der Messwerte					
Manuelles Speichern auf Festplatte	✓	✓	✓	✓	✓
Automatisches Speichern auf Festplatte	✓	✓	✓	✓	✓
Automatisches Erzeugen von Tages-, Wochen- und Monatsdateien			✓	✓	✓
Automatisches Speichern in Abhängigkeit von Ereignissen			✓	✓	✓
E-Mail-Versand von automatisch gespeicherten Dateien			✓	✓	✓
Automatisches Backup automatisch gespeicherter Dateien					✓
Ausfallsicherung (nur bei Geräten mit FailSave-Modus und internem Speicher)					✓
Analyse der Messwerte					
Zwei Messcursoren mit Statistikfunktion	✓	✓	✓	✓	✓
Anzeigen lokaler Minimal- und Maximalwerte im Liniendiagramm			✓	✓	✓
Laden von Vergleichskennlinien im Liniendiagramm			✓	✓	✓
Bearbeitung der Messwerte					
Globale Rechenkanäle	✓	✓	✓	✓	✓
Lokale Rechenkanäle für bereits gespeicherte Dateien	✓	✓	✓	✓	✓
Berechnungen auf Basis externer Tabellenwerte	✓	✓	✓	✓	✓
Verbinden / Teilen von Dateien	✓	✓	✓	✓	✓
Verbinden von Messwertdateien eines Verzeichnisses (Wildcardsuche)			✓	✓	✓
Verbinden von Messwertdateien eines Zeitraumes			✓	✓	✓
Exportieren der Messwerte					
Zwischenablage	✓	✓	✓	✓	✓
Datei (Excel XLS / XLSX, TXT / CSV, FAMOS, QS-STAT, DIAdem, Binär)	✓	✓	✓	✓	✓
Dynamischer Datenaustausch (DDE, OLE)	✓	✓	✓	✓	✓
ONLINE Datenübertragung zu Excel	✓	✓	✓	✓	✓
ODBC-Export (z.B. SQL-Datenbanken)			✓	✓	✓
Importieren von Messwerten					
ASCII (Listen-, Spalten- und Tabellenformat)	✓	✓	✓	✓	✓
ALMEMO® View Dateien	✓	✓	✓	✓	✓
ODBC-Import (z.B. SQL-Datenbanken)			✓	✓	✓
Messstellen- und Geräteprogrammierung					
Programmierung von Messstellen- und Geräteeigenschaften	✓	✓	✓	✓	✓
Automatisierte Skalierung von Fremdfühlern	✓	✓	✓	✓	✓
Messstellenprogrammierung in Datei speichern / aus Datei laden	✓	✓	✓	✓	✓
Editieren der Programmierdatei (ähnlich einer Excel-Tabelle)	✓	✓	✓	✓	✓

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

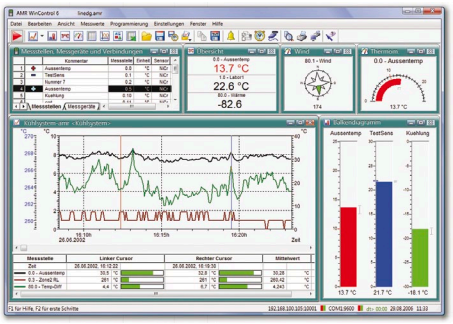
Software

Datenreduktion					
Mittelwertfunktion (ON- und OFFLINE)	✓	✓	✓	✓	✓
Glättung (über die Zeit / über die Anzahl der Werte, ON- und OFFLINE)	✓	✓	✓	✓	✓
Datenloggerfunktionen					
Datenlogger programmieren (inkl. Mittelwertfunktionen)	✓	✓	✓	✓	✓
Messgerätespeicher auslesen (alle Messwerte / selektiv)	✓	✓	✓	✓	✓
Anzeige der Speicherbelegung	✓	✓	✓	✓	✓
Alarmfunktionen					
Störwertanzeige in Messstellenliste und allen Messwertdarstellungen	✓	✓	✓	✓	✓
Alarmmeldung mit Bestätigung und Kommentar			✓	✓	✓
Ereignisliste (Audit Trail)			✓	✓	✓
Start eines Programms bei einer Störung			✓	✓	✓
Versenden von E-Mail / SMS im Alarmfall			✓	✓	✓
Schalten von ALMEMO® Ausgangsrelais (messstellenspezifisch)			✓	✓	✓
Messwertabhängige Steuer-Kommandos (KwikScript)			✓	✓	✓
Voralarm					✓
Alarmprotokolldruck					✓
Zeitpläne für Alarmbehandlung					✓
Automatische Überprüfung der Systemkonfiguration					✓
Kennwortschutz					
Schutz vor unbefugtem Zugriff					✓
Schutz vor Fehlbedienung durch individuelle Zugriffsrechte					✓
Nachvollziehbarkeit von Aktivitäten in Ereignisliste					✓
Alarmbestätigung mit Benutzerzuordnung					✓
Steuern und Regeln					
Zweipunktregler mit ALMEMO®-Ausgangsrelais			✓	✓	✓
Proportionalregler mit ALMEMO®-Analogausgangsmodulen			✓	✓	✓
PID-Regler mit ALMEMO®-Analogausgangsmodulen und Rechenkanälen			✓	✓	✓
Benutzerdefinierbare Schaltflächen					
Taster und Schalter in Projektbildern und als Werkzeugleiste	✓	✓	✓	✓	✓
Setzen von Konstanten	✓	✓	✓	✓	✓
Starten und Stoppen der Messung	✓	✓	✓	✓	✓
Schalten von Relais			✓	✓	✓
Setzen von Analogausgangswerten			✓	✓	✓
Konfigurationsverwaltung					
Programmkonfiguration speichern / laden		✓	✓	✓	✓
Ausdruck					
Diagramme, Messwerttabellen, Messstellenliste, Dateiübersicht mit Anmerkungen	✓	✓	✓	✓	✓
Netzwerkserverfunktionen					
Darstellung von Messwerten und Diagrammen im Intranet oder Internet				✓	✓
Einbetten von Diagrammen und Projektbildern in die eigene Internetseite				✓	✓
Zugriff auf integrierten Webserver über beliebigen Browser				✓	✓
Zugriff auf Messdaten und Historie über TCP/IP (offenes Textprotokoll)				✓	✓
Weitergabe der Messdaten an RMT WinControl				✓	✓
Verfügbarkeit von bereits erfassten Messdaten auch nach Programmneustart				✓	✓
Alarmbestätigung über Webserver					✓

AMR WinControl läuft nach der Installation auch ohne Freischaltung 30 Tage als Profiversion (WC3) im Demo-Modus. Es können alle Funktionen der Profiversion ohne Einschränkungen risikolos ausprobiert werden. Sollten weitere Funktionen (Zusatzmodule) für Testzwecke benötigt werden, ist eine temporäre Freischaltung möglich. Dies ermöglicht die Software mit dem nötigen Funktionsumfang dann zu bestellen, wenn das System bereits zur vollsten Zufriedenheit innerhalb des Testzeitraumes läuft. Für die Freischaltung ist keine Neuinstallation nötig.

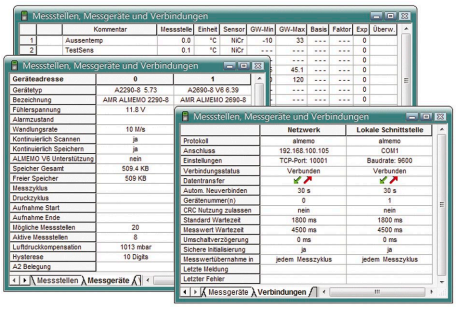
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Hauptfenster/Gesamtansicht



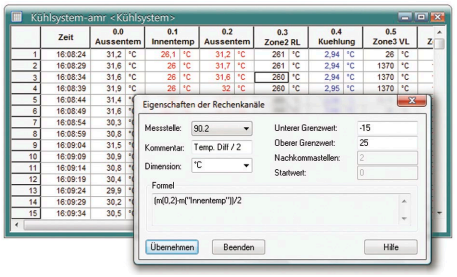
- Das Hauptfenster bildet den Rahmen für alle Arbeiten mit AMR WinControl. Alle Aktionen laufen innerhalb dieses Fensters ab und können darin oder mit ihm zum Symbol verkleinert werden und im Hintergrund weiterarbeiten.
- Die Messdaten können folgendermaßen dargestellt werden: Numerische Messwertanzeige, Balkendiagramm, Windrose, Rundinstrumente, Liniendiagramm, XY-Diagramm, Tabelle, Dateiübersicht.
- Fenster lassen sich auf verschiedenen Arbeitsflächen verteilen, welche über Register umgeschaltet werden können.
- Die Bedienung des Programms erfolgt über Menübefehle. Es werden immer nur die Befehle angezeigt, die in der jeweiligen Situation auch ausgeführt werden können. Für eine schnellere Bedienung stehen kontextsensitive Menüs, Tastaturbefehle und Symbole in der Werkzeugleiste zu Verfügung.
- Ausführliche Hilfe erhalten Sie über Funktionsbeschreibungen in der Statuszeile, Hinweise in der Werkzeugleiste und ein kontextsensitives Hilfesystem.

Liste der Messstellen, Geräte und Verbindungen



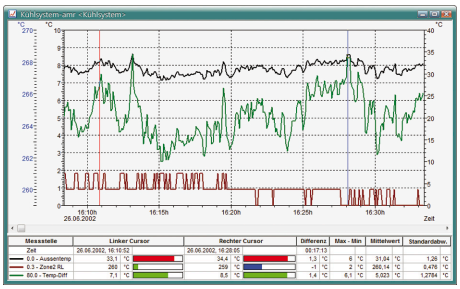
- Alle an dem Messgerät bzw. den Messgeräten angeschlossenen und programmierten Sensoren werden bei Programmstart und Zuweisung einer Schnittstelle automatisch erkannt und in der Messstellenliste angezeigt.
- Neben sensorspezifischen Angaben wie Messbereich, Kommentar, Grenz- und Korrekturwerten enthält die Liste Symbole für Grenzwertverletzungen, Fühlerbruch und Onlinespeicherung.
- Auf der Registerkarte „Messgeräte“ werden gerätespezifische Informationen, wie Gerätetyp, Speicherbelegung und Einstellungen für den Datenloggerbetrieb angezeigt.
- Das Fenster „Messstellen, Messgeräte und Verbindungen“ ist über die gesamte Programmlaufzeit aktiv und wird bei geänderter Messstellen- und/oder Gerätekonfiguration automatisch aktualisiert.

ONLINE- und OFFLINE-Rechenfunktionen



- Die mathematischen Funktionen des Programms bieten die Möglichkeit, aus den gemessenen Daten physikalische Größen zu berechnen.
- Die gewünschten Größen werden über einen Formeleditor definiert und als Rechenkanal (virtuelle Messstelle) vereinbart.
- Über diese Rechenkanäle können erfasste Daten sowohl ONLINE als auch OFFLINE weiterverarbeitet und dargestellt werden.
- Je nach Definition steht ein Rechenkanal als virtuelle Messstelle global im gesamten Programm zur Verfügung oder nur lokal in einem Datensatz (Linien- oder XY-Diagramm, Tabelle).
- Auch schon abgespeicherte Datensätze können beliebig um Rechenkanäle erweitert werden.

Messcursoren / Statistikfunktion

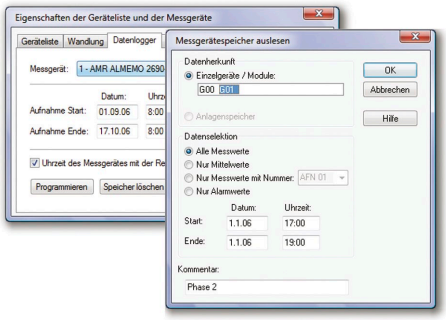


- In der Ansicht „Liniendiagramm“ können die erfassten Daten mit Hilfe von zwei Messcursoren analysiert werden (ONLINE und OFFLINE).
- Die Bewegung der Cursoren kann in beliebigen Bereichen eines Liniendiagrammes erfolgen.
- In einer Tabelle werden die jeweils unter den Messcursoren befindlichen Messwerte aller dargestellten Linien angezeigt.
- Durch die integrierte Statistikfunktion werden die Differenz der unter den Cursoren befindlichen Werte, Minimum und Maximum, sowie der Mittelwert des durch die Cursoren begrenzten Bereiches berechnet und ebenfalls in der Tabelle ausgegeben.
- Es ist möglich, das im Fenster dargestellte Diagramm und die Tabelle einzeln und gemeinsam auszudrucken, oder in eine Zwischenablage zu kopieren.

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Software

Datenloggerfunktionen

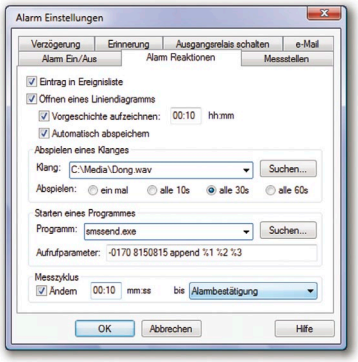


- Die für den Datenloggerbetrieb notwendigen Einstellungen können über einen Dialog programmiert werden.
- Im Dialog „Datenlogger Programmieren“ werden aktuelle Einstellungen des Gerätes, wie Speicherbelegung, Start- und Stopzeit sowie Messzyklus und Druckzyklus angezeigt.
- Das Auslesen der Gerätespeicher kann sowohl einzeln als auch gemeinsam für alle im Messnetz befindlichen Datenlogger erfolgen.
- Wahlweise kann festgelegt werden, dass nicht alle Messwerte, sondern nur eine Auswahl der gespeicherten Werte aus den Gerätespeichern ausgelesen wer-den. Mögliche Auswahlkriterien sind „Nur Messwerte mit Nummer“ und „Nur Werte innerhalb eines Zeitfensters“.

Automatisches Speicherauslesen

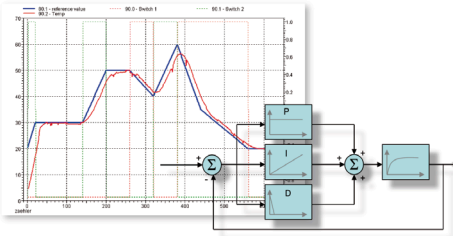
- Mit diesem Modul kann das Auslesen des Gerätespeichers eines autark arbeitenden Datenloggers erheblich vereinfacht werden.
- Die Speicherung im Datenlogger wird angehalten, der Speicher ausgelesen und bei Erfolg gelöscht. Die Uhrzeit wird synchronisiert und die Speicherung im Datenlogger wieder gestartet.
- Das Auslesen kann über Zeitpläne vollständig automatisiert ablaufen.
- Alle Schritte und eventuelle Fehler werden in der Ereignisliste dokumentiert.

Überwachungsfunktionen



- Das Auslösen eines Alarmes kann aufgrund von Ausfällen und Grenzwertverletzungen erfolgen.
- Die Alarmbehandlung kann für jede Messstelle individuell aktiviert werden.
- Die Alarmmeldungen werden optisch und/oder akustisch ausgegeben.
- Ursache und die Dauer der auslösenden Ereignisse werden in einer Ereignisliste dokumentiert.
- Alarmmeldungen können einzeln oder alle gemeinsam bestätigt werden.
- Die Alarmerinnerung verhindert, dass Alarme nach der Bestätigung vergessen werden, wenn die Ursache nicht behoben ist.
- Für die auslösende Größe kann ein Liniendiagramm mit einstellbarer Vorgeschichte erzeugt werden.
- Im Falle eines Alarmes können E-Mails versendet, ALMEMO® Ausgangsrelais geschaltet und Programme oder Scripte ausgeführt werden.
- Alarmmeldungen können über Netzwerk weitergeleitet werden.
- In Abhängigkeit von Grenzwerten können Programmsteuerbefehle (KwikScript) ausgeführt werden.

Steuern und Regeln



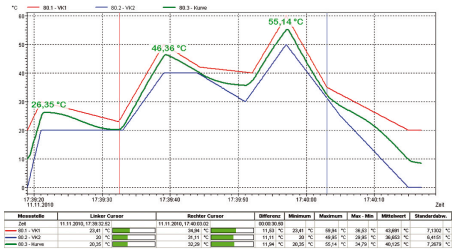
- Es stehen Zweipunktregler, Proportionalregler und Zeitsteuerungen zur Verfügung.
- Mit Hilfe von Rechenkanälen können PID-Regler definiert werden.
- Sollwertkurven und Prozessabläufe können über Wertepaardateien vorgegeben werden.
- Über Schaltflächen in Projektbildern oder der Werkzeugleiste können Werte vorgegeben und Prozessabläufe verändert werden..

Automatisches Speichern

- Messdaten können manuell, zeitgesteuert oder ereignisgesteuert gespeichert werden.
- Neben Tages- Wochen- und Monatsdateien können beliebige Zeiträume angegeben werden.
- Die Speicherung erfolgt, unabhängig von geöffneten Diagrammen, Tabellen und Anzeigen, automatisch im Hintergrund.
- Messwertdateien können am Ende eines Speicherzyklus automatisch exportiert und (optional mit der Ereignisliste) per E-Mail versendet werden.

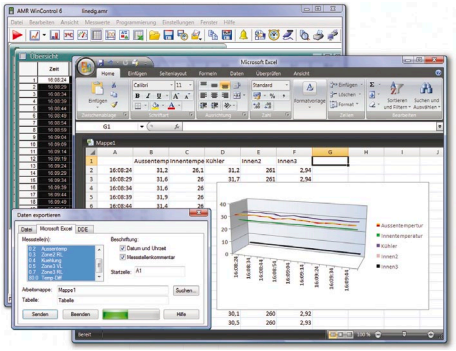
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Erweiterte Auswertefunktionen



- Vorhandene Messwertdateien können als Vergleichskennlinie in neue oder bestehende Liniendiagramme eingebunden werden.
- Verzeichnisse mit vielen Messwertdateien können, mit Hilfe von Mustern für Dateinamen und Filter für Zeit und Messstellen, komfortabel zusammengefügt werden.
- Lokale Minima und Maxima können im Liniendiagramm zu jeder Messwertkurve dargestellt werden. Der Suchradius zwischen den Minima und Maxima ist einstellbar.

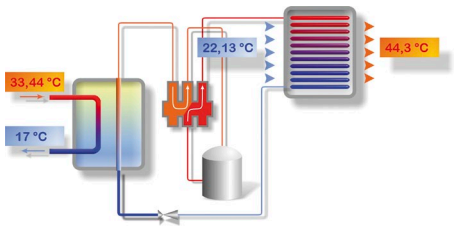
Datenexport



- Die Messwertdateien können sowohl ONLINE als auch zu einem beliebig späteren Zeitpunkt in den folgenden Formaten gespeichert werden:
  Excel (XLS / XLSX), ASCII (TXT / CSV), WK1, FAMOS, QS-STAT, DIAdem, binär.
- Per ODBC können Messdaten in SQL-Datenbanken exportiert werden. Es werden alle Datenquellen unterstützt, für die ein ODBC-Treiber auf dem System installiert und eingerichtet ist.
- Die Linien- und XY-Diagramme und die Tabellen können in die Zwischenablage kopiert und zum Beispiel in einen Protokolltext eingefügt werden.
- ONLINE können die Messwerte per dynamischen Datenaustausch (DDE) an andere Applikationen wie z.B. EXCEL übergeben werden.
- Weiterhin können Liniendiagramme per OLE in Textdokumente (z. B. ein WORD-Text) eingebettet werden.

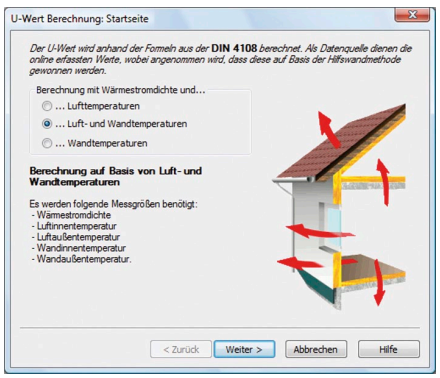
Projektbilder

- Die Projektbilder ermöglichen die Visualisierung von Messaufbauten und Prozessen mit selbst gestalteten Grafiken und/oder Fotografien (Bitmaps).
- Die Darstellung der erfassten Messwerte erfolgt in frei positionierbaren Messwertfeldern – Größe und Farben sind frei wählbar.
- In frei positionierbare Textfeldern können Beschriftungen und Erklärungen eingearbeitet werden.
- Schaltflächen (Taster und Schalter) können im Projektbild frei positioniert werden und ermöglichen die Änderung von Werten für Berechnungen oder die Steuerung eines Prozesses (Schalten von Relais oder Ventilen, etc.).
- Das Design der Schaltflächen kann durch Bilder beliebig verändert werden und ermöglicht dadurch eine vollständige Integration in die Visualisierung des Messaufbaus.
- Es können beliebig viele Projektbilder auch gleichzeitig geöffnet sein und ermöglichen so u. a. die Präsentation von Gesamt- und Detailansichten eines Projektes.



U-Wert-Assistent

- Der U-Wert-Assistent steht für ON- und OFFLINE-Berechnungen zur Verfügung und führt den Anwender durch alle notwendigen Arbeitsschritte.
- Zur Auswahl stehen die Berechnungsmethoden für den experimentellen U-Wert, für den U-Wert nach DIN4108 und den amtlichen Rechenwert.
- Ermittlung des aktuell berechneten Werts als auch des gleitenden Mittelwerts.
- Die Berechnungsmethoden werden erklärt und die Zuordnung der entspre-chenden Messgrößen angeboten.
- Nach Abarbeitung aller Schritte wird ein Liniendiagramm erstellt, in welches dann die Messdaten und berechneten Größen eingetragen werden.
- Über die Cursorfunktion kann die Statistiktabelle aufgerufen werden, welche weitere Auswertemöglichkeiten bietet (s. o.).

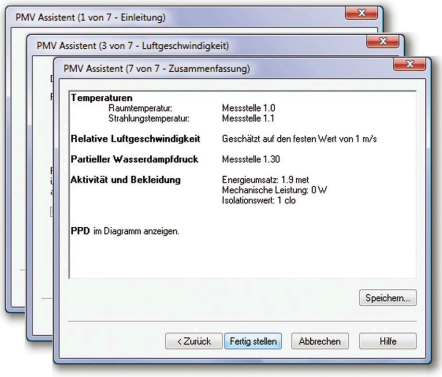


10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Software

PPD/PMV-Assistent (Behaglichkeitsmessung)

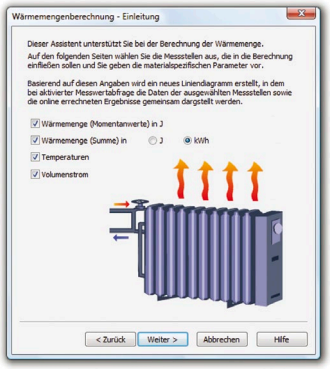
- Berechnung der thermischen Behaglichkeit nach DIN 1946 Teil 2und ISO 7730
- Assistentengesteuerte Bedienung und übersichtliche Auswertung
- Ausgabe als vorausgesagtes, mittleres Votum (PMV) und relative Unbehaglichkeit (PPD)
- On- und Offlineberechnung von PMV und PPD in Echtzeit oder auf Basis vorhandener Messwerte
- Grafische Darstellung von Messdaten und berechneten Werten in exportierfähigem Format (z.B. Export in ASCII, MS Excel, DiaDEM, …)
- Berechnungsparameter können als Vorlage für spätere Berechnungen gespeichert werden
- Zusätzliche PPD/PMV- Funktionen zur Verwendung in Rechenkanälen verfügbar



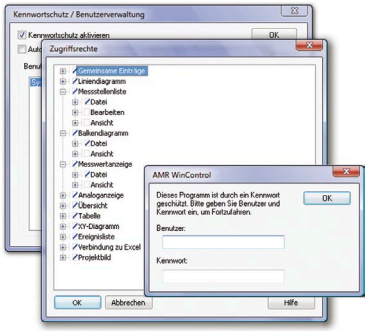
Wärmemengen-Assistent

- Wärmemenge wird automatisch aus Volumenstrom und Temperaturdifferenz berechnet.
- Einstellungen können komfortabel über Assistenten vorgenommen werden.
- Datentabellen für Wasser sind im Lieferumfang enthalten, eine Erweiterung für beliebige Medien kann der Anwender selbst erstellen.
- Die Berechnung der Wärmemenge in Echtzeit oder auf Basis vorhandener Messwertdateien.

$$\delta Q = c_v \cdot m \cdot dT$$

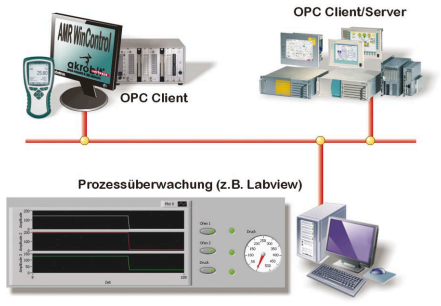


Kennwortschutz



- Durch die integrierte Benutzerverwaltung ist ein unbefugter Zugriff auf AMR WinControl nicht möglich. Damit werden Sicherheitsrisiken auf ein Minimum reduziert.
- Jeder Benutzerwechsel wird für eine spätere Auswertung in der Ereignisliste protokolliert.
- Die Zugriffsrechte können individuell für jeden Benutzer definiert werden.
- Alarmbestätigungen können eindeutig einem Benutzer zugeordnet werden.

OPC-Export



- „Openess Productivity and Collaboration"
- OPC ist ein etablierter Industriestandard für herstellerunabhängige Zugriffsverfahren.
- AMR WinControl als OPC Client beschreibt globale Variablen, die ein OPC Server zur Verfügung stellt, mit aktuellen Messwerten.
- Daten können an mehrere OPC Server parallel übermittelt werden.
- Daten aus AMR WinControl können mit Hilfe von OPC online in LabView™ visualisiert werden.

ODBC

- „Open Database Connectivity"
- ODBC ist eine standardisierte Datenbankschnittstelle, die SQL als Datenbanksprache verwendet.
- Aufgezeichnete Messwerte können in eine Datenbank übertragen werden.
- Aktuelle Messwerte können im Messzyklus aus einer Datenbank abgefragt werden.
- Es muss ein passender ODBC-Treiber für die Datenbank auf dem System installiert und eingerichtet sein.

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

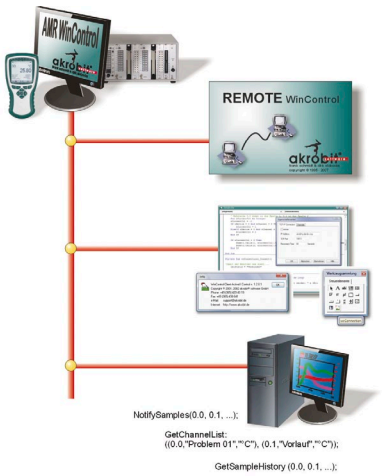
Verbindungsmöglichkeiten

- AMR WinControl kann sowohl Einzelgeräte oder ein Messgerätenetz der Serie ALMEMO® bedienen.
- Die Verbindung zu dem Messgerät bzw. den Messgeräten kann direkt über die serielle Schnittstelle, USB, Bluetooth, WLAN oder auch (GSM-)Modem erfolgen.
- Ebenso können die Messgeräte über ein Rechnernetzwerk (TCP/IP-Adresse) und VPN angesprochen werden.
- Der zeitgesteuerte Verbindungsaufbau erlaubt es Verbindungen zeitgesteuert aufzubauen. Optional kann dabei der Speicher von ALMEMO® Geräten automatisiert ausgelesen werden. Der Speicher wird auf Wunsch gelöscht und das Speichern automatisch fortgesetzt. Auftretende Probleme werden in der Ereignisliste dokumentiert.
- Mit GPRS ist es möglich Verbindungen zu Geräten herzustellen, welche an abgelegenen Orten installiert wurden. Die Verbindung kann dabei preiswert und dauerhaft hergestellt werden, da GPRS volumenorientiert abgerechnet wird.

Systemintegration

- AMR WinControl bietet optionale Unterstützung von Protokollen der Geräte anderer Hersteller zur Messwertabfrage, parallel für beliebig viele Verbindungen
- Mit „SimpleASCII“ steht ein offenes Textprotokoll zur einfachen Integration beliebiger Messgeräte in AMR WinControl zur Verfügung.
- Mit dem „OPC-Import-Protokoll“ können Daten eines OPC-Servers (z.B. Labview) in AMR WinControl eingelesen und verarbeitet werden.
- Die Daten der Klimakammern von Feutron und Weiss Umwelttechnik können ebenso erfasst werden, wie die Gasanlysedaten der Emerson Geräte „XStream“ und „NGA“ oder des Gerätes „MRU Nova H8“.
- Durch das flexible Modbus-Protokoll können viele weitere Geräte, welche dieses Protokoll unterstützen, angesprochen werden.
- Zur Erfassung elektrischer Messgrößen (Strom, Spannung, Leistung, Leistungsfaktor, Energie, …) stehen Protokolle für „Simeas-T“ und „Yokogawa“-Geräte zur Verfügung.
- Die Kommunikation mit einer SPS kann ebenso über eine weitere serielle Schnittstelle oder TCP/IP-Verbindung realisiert werden.
- Damit steht ein offenes Konzept zur Realisierung von automatisierten Prüfabläufen zur Verfügung.

Messwertserver



- Ermöglicht bis zu 200 Nutzern den gleichzeitigen Zugriff auf aktuelle Messwerte und die Messwerthistorie über ein TCP-Netzwerk (Intranet/Internet)
- Schnittstelle zu beliebigen Erfassungs- und Prozessleitsystemen
- Online-Übertragung von Messdaten zu anderen Betriebssystemen (z.B. Linux, Windows CE, Unix,…)
- Datenverteilung nach beliebigen Kriterien
- einfache ASCII-Befehle per TCP Protokoll ermöglichen kundeneigene Lösungen; alle Befehle sind ausführlich dokumentiert
- Offene „Read-Only“ - Schnittstelle für jegliche benutzerdefinierte Anschlusssoftware
- Mit RMT WinControl und dem WinControl Client OCX stehen leistungsfähige Standardlösungen für Messwertclients zur Verfügung

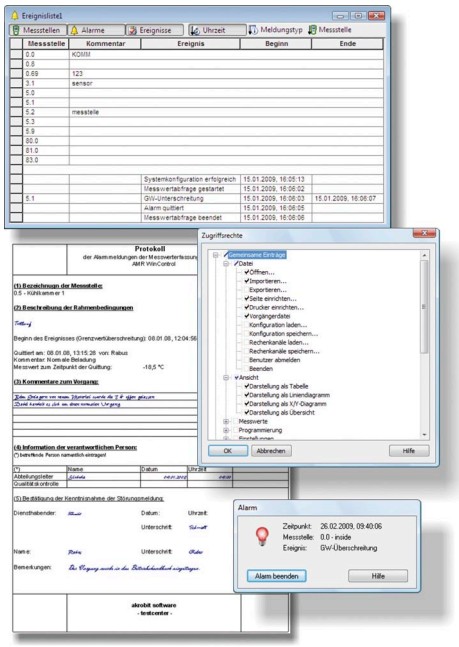
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Software

Webserver

- AMR WinControl bietet volle Webserverfunktionalität zur Veröffentlichung von Webseiten (HTML) im Intranet/Internet; Zusatzfunktionen ermöglichen die Ausgabe von AMR WinControl Fensterinhalten direkt in Webseiten
- Darstellung von Momentanwerten und Messwertverläufen (Linien- und XY-Diagramme, Projektbilder) im Internet oder Intranet
- Visualisierung von Prozessen und Anlagen
- Visuelle Fernüberwachung
- Bestätigung von Alarmen über den Browser (nur mit Alarmfunktion und Kennwortschutz)
- Verbindung von Präsentation und Echtzeitdaten in Webseiten
- Betriebssystemunabhängige Messwertdarstellung, nur ein Browser (MS Internet Explorer, Firefox, Chrome, Opera, …) wird benötigt
- Darstellung von Diagrammen und Messwerten auf „Smartphones“ und Tablets.
- Sicherheit durch SSL / TLS und Benutzerauthentifizierung
- Einfachste Handhabung: Aus Fensterinhalten generierte Bilder können bereits nach dem Start des Programms ohne weitere Einstellungen übertragen werden. Für anspruchsvolle Aufgaben müssen vorher nur die HTML-Seiten angepasst und mit dem Webserver verbunden werden.
- Verschiedene Bildformate und spezielle Parameter erlauben Transparenzeffekte, verlustfreie Skalierung und automatische Aktualisierung. Die leistungsfähigen Echtzeitkompressionsalgorithmen reduzieren die zu übertragende Datenmenge dabei auf ein Minimum.
- Alle Gestaltungsmöglichkeiten von HTML, DHTML und CSS können ausgenutzt werden, die Kombination mit JavaScript ist möglich.
- Grafiken, Texte und Messwertanzeigen verschmelzen zu einem nahtlosen Ganzen
- Der Webdesigner bestimmt weitgehend unabhängig von AMR WinControl das Erscheinungsbild der Messwertanzeigen.
- Der Anwender erhält aktuelle Messdaten ohne Sicherheitsrisiko, da weder Java verwendet noch Plug-Ins installiert werden müssen.

SW5600WCV: Paket Langzeit-/Dauerüberwachung



Basierend auf AMR WinControl „Server Version“ enthält dieses Paket alle notwendigen Optionen und Module, um Langzeit- bzw. Dauerüberwachung von kritischen Messgrößen zu realisieren:

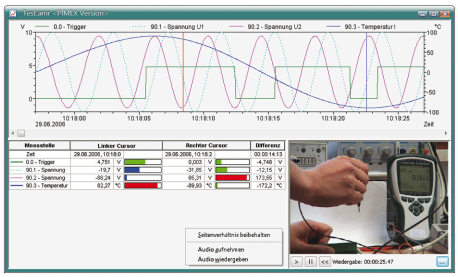
- Integrierte Benutzerverwaltung mit individuell einstellbaren Rechten und Passwortschutz
- Manipulationssichere Ereignisliste mit Sortier- und Filterfunktionen.
- Trendüberwachung - Voralarm zur Signalisierung von tendenziellen Entwicklungen
- Signalisierung von Alarmen und Ereignissen mit benutzerabhängiger Bestätigung und Kommentierung
- Alarmbestätigung per Webserver (Authentifizierung und SSL / TLS möglich)
- Zeitpläne: automatisches An- und Abschalten der Alarmbehandlung für jede Messstelle, z.B. Alarmbehandlung nur Werktags zw. 6 – 18 Uhr.
- Zeitweises herausnehmen von Messstellen aus der Alarmbehandlung, z.B. für das Abtauen einer Kühlkammer.
- Automatischer Ausdruck eines Excel-Protokolls im Alarmfall. Anwender kann mitgeliefertes Protokoll ändern oder ein eigenes erstellen.
- Ausfallsicherung: automatisches Auslesen des Gerätespeichers nach einem Verbindungsverlust zum Gerät. Voraussetzung: ALMEMO® Gerät mit FailSave-Modus und internem Speicher
- Systemkonfiguration: Überprüfung der Vollständigkeit aller Messstellen und Messgeräte nach Programmstart.
- Verarbeitung gemessener und berechneter Größen in Steuer- und Regelfunktionen
- Automatischer Ausdruck und/oder Mailversand von Tagesdateien und Ereignislisten
- Inkl. Sicherheitspaket

Sicherheitspaket

- Datensicherheit: Automatisches Backup der automatisch aufgezeichneten Daten (Tages- und Wochendateien, ereignisgesteuert aufgezeichnete Messwerte, Ereignislisten, …)
- Ausfallsicherheit: Ansteuerung eines Watchdog für einen Neustart des PC und/oder Signalisierung über Relais im Fehlerfall.
- Inkl. Watchdogkarte

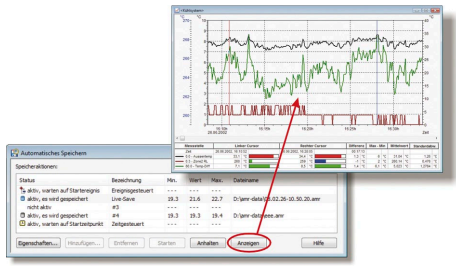
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

SW5600WCP: PIMEX



- Gleichzeitiges Erfassen von Messwerten der ALMEMO® Geräte zusammen mit Videodaten aus einer digitalen Quelle
- Messdaten und Videosignal werden zusammen synchronisiert angezeigt
- Vorschau-, Aufnahme- und Wiedergabemodus verfügbar
- Optionales Erzeugen von Präsentationsvideos aus den erfassten Daten
- Anwendungsmöglichkeiten: Dokumentation/Visualisierung des Prozessumfeldes (z.B. für Arbeitsschutz, Qualitätsmanagement, …)

Prüfplatzmanager



- Mehrere Autosavemanager können in einer komfortablen grafischen Oberfläche verwaltet und betrieben werden.
- Dies ermöglicht die gleichzeitige Speicherung von Messdaten in unterschiedliche Dateien.
- Autosavemanager können nach unterschiedlichen Kriterien (Zeit- oder Ereignisgesteuert) unabhängig voneinander, gestartet und angehalten werden.
- Trennung von unterschiedlichen parallel arbeitenden Messplätzen ist somit möglich.
- Messwertdateien können während der Aufzeichnung schreibgeschützt angezeigt werden.
- Inklusive 10 Autosavemanager (optional mehr erhältlich)

Kopierschutz

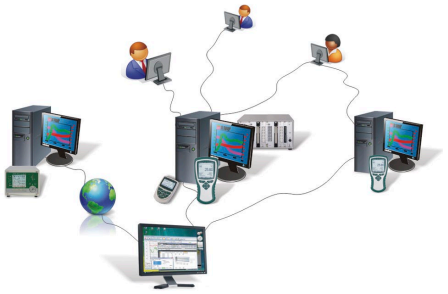
- Die WinControl-Produkte sind mit einem Kopierschutz versehen, der einen PC-abhängigen Freischaltcode erfordert. Um diesen Code zu erhalten, muss eine Registrierung der Software per Telefon, Fax oder E-Mail erfolgen. Pro gekaufte Lizenz darf die Software auf einem Computer installiert und betrieben werden.
- Optional ist ein Hardwarekopierschutz erhältlich, mit dem die Software auf beliebig vielen Computern installiert werden kann, lauffähig ist sie jedoch nur an dem PC, an dem gerade das Dongle angesteckt ist.
- Mit einem Netzwerkdongle, in dem auch mehrere Lizenzen enthalten sein können, ist es möglich, ohne umständliches Umstecken die Software auf so vielen Computern im Firmennetzwerk zu betreiben wie Lizenzen im Dongle codiert sind.

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

RMT WinControl die Software für Auswertung, Überwachung und Vernetzung

Programmbeschreibung:

- Zugriff auf die Messwerte eines oder mehrerer WinControl Datenserver im lokalen Netzwerk oder über das Internet
- Gleichzeitiger Zugriff mehrerer Anwender auf ein Messsystem
- Öffnen und Auswerten von AMR-Dateien
- Gleicher Funktionsumfang wie AMR WinControl mit Ausnahme des Gerätezugriffs
- Die neuesten Informationen zum Programmstand und möglichen Updates sowie die aktuelle Demoversion stehen unter www.akrobit.de zum Download bereit.



RMT WinControl ermöglicht:

- Überwachung der Messdaten von WinControl Datenservern an verschiedenen Standorten.
- Auswerten von erfassten Messdaten/Dateien unabhängig vom Aufzeichnungsrechner.
- Sicherer Zugriff auf die Messdatenerfassungsanlage durch „Read-Only“-Protokoll.
- Zusätzliche Alarmbehandlung und Aufzeichnung unabhängig vom Aufzeichnungsrechner.
- Durch das Abfragen der Messwerthistorie muss der Auswertungsrechner nicht durchgängig laufen.

Programmversionen	**Best. Nr.**
Standardversion (wie SW5600WC2 außer Gerätezugriff und für max. 1 Verbindung)	**SW5600WCR2**
Profiversion (wie SW5600WC3 außer Gerätezugriff und für max. 1 Verbindung)	**SW5600WCR3**
Webserver (wie SW5600WC4 außer Gerätezugriff und für beliebig viele Verbindungen)	**SW5600WCR4**
Update auf aktuelle Programmversion	**SW5600WCRU**

Optionen	**Best. Nr.**
Automatisch zu erzeugende Messwertdateien (Tagesdateien/Wochendateien)	SW5600WCRO2
Modemunterstützung	SW5600WCRO3
Alarmfunktion (Ereignisliste, Alarm-eMail/SMS, Schalten von ALMEMO® Ausgangsrelais)	SW5600WCRO5
Datenserver (siehe 05.13)	SW5600WCRO8
Webserver (siehe 05.14)	SW5600WCRO9
Erweiterte Auswertefunktionen (siehe 05.11)	SW5600WCRO10
Zusatzmodule	
Wärmekomfortberechung nach DIN 1946, EN ISO 7730 (siehe 05.11, 12.14)	SW5600WCRZM1
Kennwortschutz (siehe 05.12)	SW5600WCRZM2
Prüfplatzmanager (Voraussetzung: WCR3/WCR4 oder WCR2 + WCRO2) (siehe 05.15)	SW5600WCRZM3
U-Wert Assistent (siehe 05.11, 13.03)	SW5600WCRZM4
Wärmemengen-Assistent (siehe 05.12)	SW5600WCRZM5
OPC-Export (siehe 05.12)	SW5600WCRZM6
Hardwarekopierschutz (siehe 05.15)	
Dongle Hardlock USB	SW5600HL
Netwerkdongle Hardlock USB	SW5600NHL

Systemvoraussetzungen:

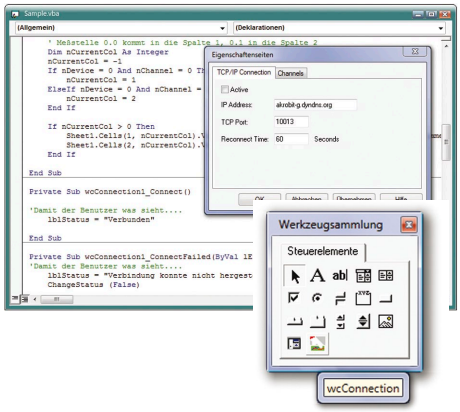
Komponente	Minimalkonfiguration	Empfohlene Konfiguration
Computer:	IBM-kompatibler PC	IBM-kompatibler PC
Betriebsystem:	Windows XP, 2003, Vista, 2008, 7,8 (32 und 64 Bit)	Windows 7
Arbeitsspeicher:	256 MByte	1024 MByte
Freier Festplattenspeicher:	25 MByte	100 MByte
Schnittstellen:	Netzwerkkarte, TCP/IP Protokoll	Netzwerkkarte, TCP/IP Protokoll, Internet- oder VPN-Verbindung

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

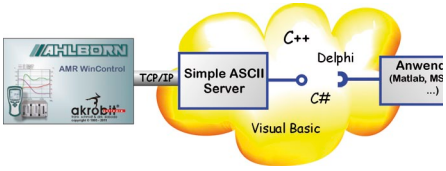
WinControl Client OCX und Simple ASCII Server

WinControl Client OCX

- Zugriff auf die Messwerte eines WinControl Datenserver im lokalen Netzwerk oder über das Internet
- MS-ActiveX® Universalbaustein für die Integration in eigene Anwendungen
- Client Lizenz für Datenserver enthalten
- Inklusive Dokumentation und einfachem Anwendungsbeispiel für Excel
- Es wird ein WinControl WC4 oder die Option WCO8 benötigt.

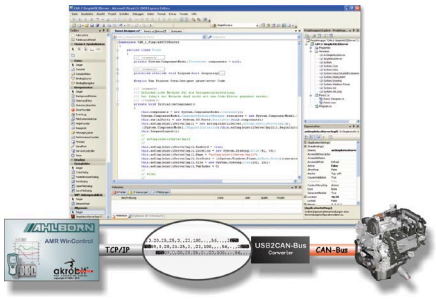


- Messwerte eines WinControl Datenservers können durch das WinControl Client OCX in eigene Anwendungen übertragen werden.
- Es können aktuelle Werte und die Messwerthistorie abgefragt werden.
- Die Entwicklungszeit wird durch die Verwendung des OCX deutlich gesenkt, da es dem Entwickler die Kommunikation mit Datenserver abnimmt.
- Es kann in beliebige Anwendungen eingebunden werden, welche OLE (Object Linking and Embedding) unterstützen. (z.B. MS Excel, Matlab, MS Access, MS SQL Server, …
- Die Ansteuerung kann in beliebigen Programmiersprachen erfolgen: C++, C#, Visual Basic (VB, VBA und VBS), Delphi, ….
- Durch die gleichzeitige Nutzung mehrerer Objekte lassen sich Daten verschiedener Datenserver erfassen. Das OCX muss dabei nur einmal auf dem System installiert werden.



Simple ASCII Server

- Serverkomponente um Daten über das SimpleASCII-Protokoll per TCP/IP an AMR WinControl zu senden.
- MS-ActiveX® Universalbaustein für die Integration in eigene Anwendungen
- SimpleASCII Protokoll Lizenz enthalten.
- Inklusive Dokumentation und einfachem Anwendungsbeispiel für MS Excel.



Simple ASCII Server

- Durch den Simple ASCII Server können Messwerte oder Daten einer anderen Quelle (Anwendung oder Messgerät) an AMR WinControl übertragen werden.
- Die Entwicklungszeit wird durch die Verwendung der Komponente deutlich gesenkt, da es dem Entwickler die Programmierung eines TCP/IP-Servers abnimmt, was in Programmiersprachen wie VBS & VBA nicht ohne Zusatzkomponenten möglich ist.
- Es kann in beliebige Anwendungen eingebunden werden, welche OLE (Object Linking and Embedding) unterstützen. (z.B. MS Excel, Matlab, MS Access, MS SQL Server, …
- Die Ansteuerung kann in beliebigen Programmiersprachen erfolgen: C++, C#, Visual Basic (VB, VBA und VBS), Delphi, ….
- Das ActiveX-Control ermöglicht z.B. die Entwicklung eines eigenen Treibers für die Anbindung eines zusätzlichen Messgerätes an AMR WinControl.

Programmversion	**Best. Nr.**
Client Lizenz mit OCX (Client Lizenz zum WinControl Datenserver und OCX Entwicklerlizenz)	**SW5600COCX**
Simple ASCII Server (SimpleASCII-Protokoll Lizenz für AMR WinControl mit ActiveX-Control)	**SW5600WCZM7**

Systemvoraussetzungen:

Die tatsächlich benötigte Konfiguration ist von der Software, in welche das ActiveX-Control integriert wird, abhängig.

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® View

ALMEMO® View ist eine Software zur Auswertung und Darstellung der Messdaten von einem ALMEMO® Gerät mit maximal 4 Messkanälen.

Mit **ALMEMO® View** können Sie unter Windows ein Gerät mit bis zu vier Messstellen ansteuern. Die Messstellen werden automatisch, nachdem Sie die Verbindung zwischen Rechner (Programm) und Messgerät hergestellt haben, erkannt und aufgelistet. Das Einlesen der Messwerte erfolgt mit einer frei wählbaren Abtastrate.

Datenlogger

Der Messwertspeicher eines ALMEMO® Datenloggers (maximal vier Messstellen) kann ausgelesen, als Liniendiagramm oder Tabelle darstellt und in einer Datei gespeichert werden. Die für den Betrieb des Messgerätes notwendigen Parameter können über einen Dialog eingestellt und mit **ALMEMO® View** programmiert werden.

Messwertdarstellung

Die aufgenommenen Daten können numerisch, in einer Tabelle und in einem Liniendiagramm darstellt werden. Selbstverständlich ist es möglich, eine oder mehrere Messstellen gleichzeitig auf unterschiedliche Art und Weise anzuzeigen.

Messwertspeicherung

Die Messwerte können in Form von Liniendiagrammen oder Tabellen archiviert werden.

Ausdruck

Für technische Dokumentationen können Diagramme, Tabellen sowie die Liste aller Messstellen mit dazugehörigen Korrekturwerten direkt mit **ALMEMO® View** ausgedruckt werden. Das Ergebnis kann zuvor in einer Seitenansicht betrachtet werden. Alle unter Windows installierbaren Drucker werden unterstützt.

Dokumentation

Für die Erstellung von Protokollen mit anderer Software können die Liniendiagramme, Tabellen und Listen per Windows-Zwischenablage an andere Anwendungsprogramme übergeben werden.

Programmversionen	**Best. Nr.**
Minimalsoftware **ALMEMO® View** für max. 4 Messkanäle (empfohlen für 1 Messgerät mit max. 4 Eingängen, Verbindung über 1 COM-Schnittstelle)	**SW5500AV**

Systemvoraussetzungen:

ALMEMO® View ist unter Windows ab Windows 98 lauffähig

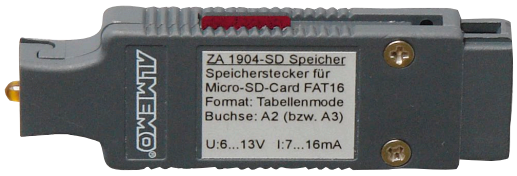
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Inhalt

ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD ZA 1904 SD	06.02
Verlängerungskabel für alle Messsonden (außer Thermoelemente)	06.03
Verlängerungskabel für NiCr-Ni-Fühler	06.04
GPS-Maus zur Bestimmung der Geoposition	06.05
Gummischutz, Hutschienenbefestigung und Magnetbefestigung	06.05
Batterien und Akkus, Akkuversorgung	06.06
Netzadapter, Versorgungskabel	06.07
Messgerätekoffer	06.08

Zubehör

ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD ZA 1904 SD



- für ALMEMO® Datenlogger ab Version 6
- große Speicherkapazitäten
- hohe Datensicherheit
- Speicherung der Meßwerte in einer Textdatei
- einfaches Wechseln der Speicherkarte am Datenlogger vor Ort
- schnelle Übertragung der Dateien in den PC mit Kartenleser

Technische Daten

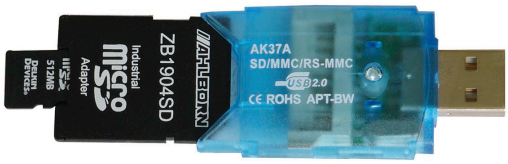
Meßgeräte:	für ALMEMO® 2590-2/-3S/-4S, 2690, 2890, 4390, 5690, 5790, 8490. 8590, Speicherstecker auf Geräte-Ausgangsbuchse A2
ALMEMO® Speicherstecker:	eingebautes Laufwerk für Micro-SD
Speicherkarte:	Micro-SD Industriestandard (Industrial Grade SSD, SLC Technology) mit höherer Leistung, Zuverlässigkeit und Lebensdauer, möglich bis 2 GB, Standard-FAT16-Format

Messwerte:	ca. 8 Mio. Messwerte bei 128 MB
Ringspeicher:	nein
Dateiformat:	ASCI-Textdatei, Messwerte im Tabellenformat, semikolongetrennt
Lesegerät:	USB-Kartenleser als Wechseldatenträger
Messsoftware:	AMR WinControl (ab Version 6), siehe Kapitel Software

Ausführungen: **Best. Nr.**

ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Speicherkarte (512MB) inkl. USB-Kartenleser **ZA1904SD**
Micro-SD-Speicherkarte (512MB als Ersatz) **ZB1904SD**

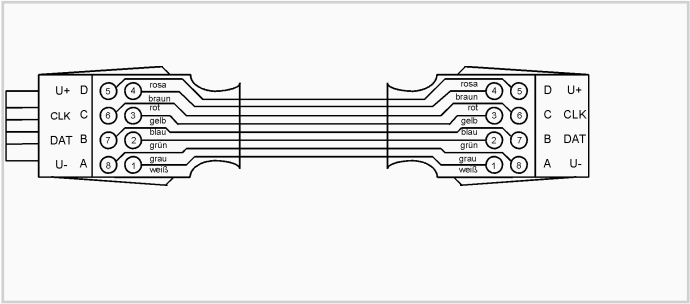
Micro-SD-Speicherkarte (als Ersatz)



Micro-SD-Speicherkarte inkl. USB-Kartenleser

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Verlängerungskabel für alle Messsonden (außer Thermoelemente)



Verlängerungen bis zu 4 m
Passive Verlängerungskabel ZA 9060 VK
Zur Verlängerung der Anschlusskabel gibt es passive 8-polige Verlängerungskabel mit ALMEMO® Steckern in den Längen 1, 2 und 4 m (ZA 9060 VK1/2/4) für beliebige Sensoren (außer Thermoelemente).
Die Kabellänge zwischen Fühlerstecker und Messgerät sollte jedoch 4 m nicht überschreiten, da die Kommunikation des Gerätes mit dem Datenträger (EEPROM) im Stecker sonst nicht mehr gewährleistet ist.

! Die Summe der Kabellängen aller passiven Verlängerungskabel, die an einem ALMEMO® Messgerät angesteckt sind, darf 4 m nicht überschreiten. Bei größeren Längen kann je nach Umgebung der interne Geräte-Datenbus empfindlich gestört werden.

Verlängerungen ab 5m
Längere Fühlerleitungen
Sind größere Kabellängen nötig, werden statt Verlängerungskabeln längere Fühlerleitungen verwendet. Dazu ist der Fühlerstecker abzuklemmen, das Fühlerkabel konventionell zu verlängern und am Ende der Stecker wieder anzuklemmen.

Intelligente Verlängerungskabel ZA 9090 VKC
mit RS485 ab 5 m
Ist eine Verlängerung des Fühlerkabels nicht möglich, können neue intelligente Verlängerungskabel ZA 9090 VKC mit Microcontroller bis 100m verwendet werden. Zwei Microcontroller übertragen die EEPROM-Daten des Fühlersteckers und Messdaten von Digisensoren (Bereich DIGI) über RS485 störsicher in beide Richtungen und stellen sie dem Messgerät zur Verfügung. So sind die Fühler beliebig austauschbar (z.B. kalibrierte Fühler mit Abgleichwerten, Mehrpunktkalibration oder Sonderlinearisierung (ZAxxxxSS).
neu: auch für digitale ALMEMO® D6 Fühler

! Die intelligenten Verlängerungskabel sind nicht für Thermoelemente oder Fühler mit Frequenz-/Pulsausgang verwendbar (z.B. Turbinen / Flügelräder FVA915, Frequenz / Impuls / Drehzahl ZA 9909 AKx / FUA 9192, DC-Messmodule ZA 99xx AB).

Ein Betrieb im Sleepmode ist mit den Verlängerungskabel nicht möglich!

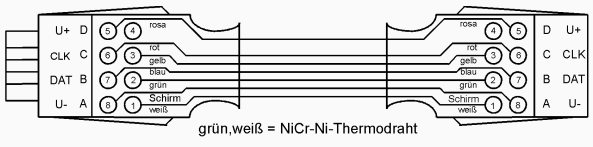
Ausführungen:

Verlängerungskabel für alle übrigen Geber	Best. Nr.
1 m lang (passiv)	**ZA9060VK1**
2 m lang (passiv)	**ZA9060VK2**
4 m lang (passiv)	**ZA9060VK4**
5 m lang (intelligent, mit Microcontroller, geberunabhängig)	**ZA9090VKC5**
10 m lang (intelligent, mit Microcontroller, geberunabhängig)	**ZA9090VKC10**
20 m lang (intelligent, mit Microcontroller, geberunabhängig)	**ZA9090VKC20**
30 m lang (intelligent, mit Microcontroller, geberunabhängig)	**ZA9090VKC30**
50 m lang (intelligent, mit Microcontroller, geberunabhängig)	**ZA9090VKC50**
100 m lang (intelligent, mit Microcontroller, geberunabhängig)	**ZA9090VKC100**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Zubehör

Verlängerungskabel für NiCr-Ni-Fühler



grün,weiß = NiCr-Ni-Thermodraht

Verlängerungen bis zu 4 m
Passive Verlängerungskabel ZA 9020 VK (NiCr-Ni)
Zur Verlängerung der Anschlusskabel gibt es passive 8-polige Verlängerungskabel mit ALMEMO® Steckern in den Längen 1, 2 und 4 m; für Thermoelemente NiCr-Ni sind dies spezielle Kabel mit integrierter Ausgleichsleitung (ZA 9020 VK1/2/4).
Die Kabellänge zwischen Fühlerstecker und Messgerät sollte jedoch 4 m nicht überschreiten, da die Kommunikation des Gerätes mit dem Datenträger (EEPROM) im Stecker sonst nicht mehr gewährleistet ist.

! Die Summe der Kabellängen aller passiven Verlängerungskabel, die an einem ALMEMO® Messgerät angesteckt sind, darf 4 m nicht überschreiten. Bei größeren Längen kann je nach Umgebung der interne Geräte-Datenbus empfindlich gestört werden.

Verlängerungen ab 5m
Längere Fühlerleitungen
Sind größere Kabellängen nötig, werden statt Verlängerungskabeln längere Fühlerleitungen verwendet. Dazu ist der Fühlerstecker abzuklemmen, das Fühlerkabel konventionell mit Ausgleichsleitung zu verlängern und am Ende der Stecker wieder anzuklemmen.

Aktive Verlängerungskabel ZA 9020 VKP (NiCr-Ni)
Ist eine Verlängerung des Fühlerkabels selbst nicht möglich, werden aktive Verlängerungskabel ZA 9020 VKP (NiCr-Ni) verwendet. Das Kabel enthält einen ALMEMO® Stecker mit einem Datenträger (EEPROM), der eine Kopie des Fühlersteckers ist. Für die Verlängerung wird Ausgleichsleitung verwendet. Die Klemmen in den Steckern sind ebenfalls aus Thermomaterial.
Falls im Fühlerstecker Korrekturwerte oder andere fühlerspezifische Einstellungen (z.B. Kommentar, Mittelwerte) programmiert sind, müssen diese in den ALMEMO® Stecker des Verlängerungskabel ebenfalls als Kopie programmiert werden. Das aktive Verlängerungskabel ist dann fühlergebunden.

Ausführungen:	**Best. Nr.**
Verlängerungskabel aus NiCr-Ni-Ausgleichsleitung	
1 m lang (passiv)	**ZA9020VK1**
2 m lang (passiv)	**ZA9020VK2**
4 m lang (passiv)	**ZA9020VK4**
10 m lang (aktiv, mit EEPROM, gebergebunden)	**ZA9020VKP10**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

GPS-Maus zur Bestimmung der Geoposition

Ausführungen	Best. Nr.
Bestimmung des aktuellen Standortes über GPS: Messkanäle für Breiten- und Längengrad	
GPS-Maus mit Kabel und ALMEMO® Stecker	**ZAD919GPS**

Zubehör für Messgeräte ALMEMO® 2450, 2490. 2590 und Ausgabeinterface ZA8006RTA

	Best. Nr.
Gummischutz (Holster), grün	**ZB2490GS1**
Gummischutz (Holster), grau	**ZB2490GS2**
jeweils inkl. Trageband	

	Best. Nr.
Hutschienenbefestigung:	
1 Batteriefachdeckel mit montiertem Hutschienenhalter inkl. Hutschiene	**ZB2490HS**

	Best. Nr.
Magnetbefestigung:	
2 Topfmagnet inkl. 2 Schrauben (für Batteriefachdeckel)	**ZB2490MH**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Zubehör

Batterien und Akkus

Ausführungen	Best. Nr.
Batterie 9 V (Ersatz)	**ZB2000B9**
Steckerlader mit 9 V Akku	**ZB2000LS**
Akku 9 V	**ZB2000A9**
Mignon-Batterie 1,5V Typ AA	**ZB2000B1**
NiMH-Mignon-Akku 1,2V, 1600mA, Typ AA, codiert zur Ladung im ALMEMO® Gerät (z.B. ALMEMO® 2690-8)	**ZB2000A1NM**

Akkuversorgung

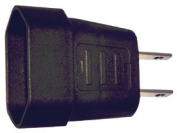
Ausführungen	Best. Nr.
Akku 12 V, 1600 mAh, NiMH mit intelligenter Schnellladung, im Gehäuse L174 x B29 x H137 (ohne Steckverbindungen), Spannungsausgang über 3-pol. Einbaudose	**ZB5690AP**
Steckernetzteil 90...260 V AC, zum Laden des Akku	**ZB1212NA9**
Verbindungskabel vom Akku zum ALMEMO® Gerät, Länge = 1,5 m, mit ALMEMO® Stecker, für ALMEMO® 2450, 2490, 2470, 2590-2/-3S/-4S, 2690	**ZA1012AKA**
mit 3-pol. Bajonettkupplung, für ALMEMO® 5690, 8590, 8690	**ZB5090EKA**
mit Hohlstecker, für ALMEMO® 2890, 6290	**ZB2290EKA**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Netzadapter

ZA 1312 NA7

ZB 1212 NA9



Ausführungen	Best. Nr.
Trafonetzteil / Tischausführung, 230 V AC	
Galvanische Trennung über Trafo!	
12 V DC, 1A, DIN-Hohlstecker für ALMEMO® 2890-9, 6290-7B2	**ZB1112NA7**
12 V DC, 1 A, ALMEMO® Stecker z.B. für Handgeräte ALMEMO® 2450, 2490, 2590, 2690	**ZA1312NA7**
12 V DC, 1A, 3-pol. Bajonettkupplung, z. B. für ALMEMO® 8590-9	**ZB1212NA7**
12 V DC, 1 A, mit freien Enden	**ZB1012NA7**
Schaltnetzteil/Steckerausführung, 90...260 V AC	
12 V DC, 2.5 A, 3pol. Bajonettkupplung z.B. für ALMEMO® 5690, 8690	**ZB1212NA9**
12 V DC, 2.5 A, mit freien Enden	**ZB1012NA9**
Zubehör:	
Umwandlungsstecker für Netzgeräte: Eurostecker auf US-Norm (Flachstift)	**ZB1000UA**

Versorgungskabel für Gleichspannungen

Versorgungskabel für Gleichspannungen
- Verwendung für KFZ- und Weidezaun-Batterien.
- Für Messgeräte, die aus dem KFZ versorgt werden sollen.

Ausführungen	Best. Nr.
10-30V DC, galv. getr. mit DIN Hohlstecker für ALMEMO® 2890-9, 6290-7B2 Ausgang: 12V DC / 1A (max.)	**ZB2590UK**
10-30V DC, galv. getr. mit ALMEMO® Stecker für Handgerät ALMEMO® 2450, 2490, 2590, 2690-8 Ausgang: 12V DC / 250mA (max.)	**ZA2690UK**
Ausgang: 12 V DC / 1 A (max.)	**ZA2690UK2**
10 bis 30 V DC, galv. getr. mit Bajonett-Kupplung für ALMEMO® 8590 Ausgang: 12 V DC / 250 mA (max.)	**ZB3090UK**
10 bis 30 V DC, galv. getr. mit Bajonett-Kupplung für ALMEMO® 5690, 8690 Ausgang: 12 V DC / 1 A (max.)	**ZB3090UK2**
Adapterkabel mit Universal KFZ-Stecker	**ZB1000AKU**
neu: ALMEMO® Versorgungsstecker, 9 bis 12 V DC, NICHT galv.getr., mit Klemmanschluß, für ALMEMO® DC-Buchse bei Handgeräten ALMEMO® 2450, 2490, 2590, 2690	
Programmierung 0,2 A	**ZA1312FS1**
Programmierung 1 A	**ZA1312FS8**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Zubehör

Messgerätekoffer

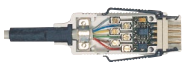
ZB 2590 TK2

ZB 5600 TK3

ZB 2490 TK2

ZB 5090 RC

Ausführungen	**Best. Nr.**
Koffer: (jeweils ca. Maße in cm!) Transportkoffer groß, Aluprofilrahmen/ABS z.B. für Datenlogger ALMEMO® 710, 2690, 2890 innen B 48 x T 35 x H 6 + 6 cm (herausnehmbarer Einsatz)	**ZB2590TK2**
Transportkoffer universell, hoch, Aluprofilrahmen/ABS z.B. für Meßanlagen ALMEMO® 5690 innen B 48 x T 25 x H 16 + 10 cm (herausnehmbarer Einsatz)	**ZB5600TK3**
Messgerätekoffer für alle ALMEMO® Handgeräte, innen B 42 x T 30 x H 9 (Facheinteilung siehe Bild)	**ZB2490TK2**
Rack Case (jeweils ca. Maße in cm!) Rack Case mit Tragegriff für ALMEMO® Messanlagen MA5690xxBT8 im Baugruppenträger 19“ 84 TE Höhe 5 HE außen B 54 x T 50 x H 27 mit eingebauter abschließbarer Rack-Schublade innen B 40 x T 37 x H 7 (für Kabel, Zubehör oder Laptop)	**ZB5090RC**



ALMEMO® Eingangsstecker auch für vorhandene Sensorik
siehe Kapitel Eingangsmodule.

ALMEMO® Ausgangsmodule (Analog, Relais, Trigger)
siehe Kapitel Ausgangsmodule.

ALMEMO® Datenverbindung, Netzwerktechnik, Bluetooth-Module, Funk- und Modem-Übertragung siehe Kapitel Netzwerktechnik.

Software zur Messwert-Darstellung und Auswertung mit vielen Hinweisen steht in Kapitel Software.
Die Software „AMR-Control“ für Messanordnung und komfortables Gerätehandling sowie das Handbuch sind im Lieferumfang bei allen ALMEMO® Geräten mit Digitalausgang enthalten.

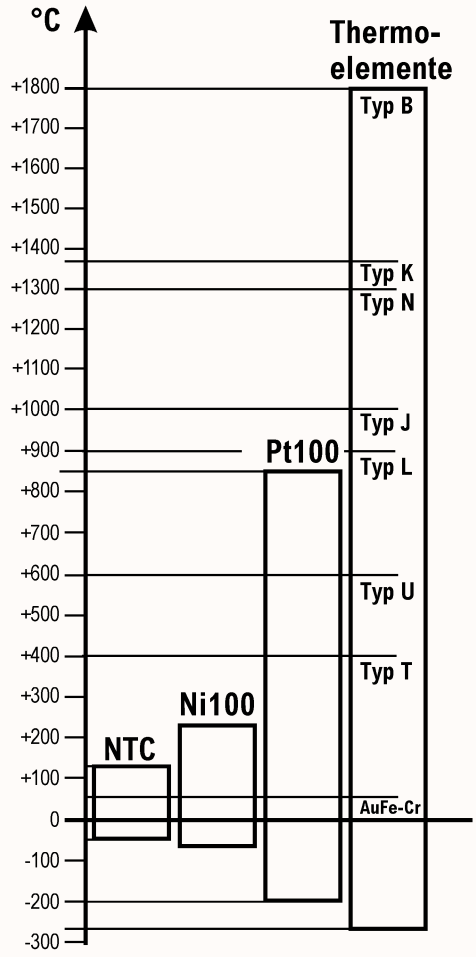
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Inhalt

Für jede Aufgabe den richtigen Temperaturfühler	07.02
Anwendungsbereiche Bauformen Bestellinformationen	07.04
Mantelfühler	07.06
Zubehör für Mantelfühler	07.09
Preiswerte Universalfühler	07.10
NiCr-Ni-Fühler in verschiedenen Ausführungen	07.11
Thermodrähte und Ausgleichsleitungen	07.18
ALMEMO® Stecker für Thermoelemente	07.20
Pt100-Kabelfühler	07.21
Pt100-Fühler und NTC-Fühler in verschiedenen Ausführungen	07.22
Laborsteckerfühler	07.26
Pt100-Glasthermometer mit Eintauchtiefen gemäß ASTM-Angaben	07.27
Einbaufühler	07.28
Infrarot Messtechnik	07.30
Emissionsgrade verschiedener Materialien	07.33
Digitaler Infrarot-Fühler zur Messung der Oberfächentemperatur	07.34
Kompakter Infrarotmesskopf AMiR FIA 844	07.36
Infrarot-Transmitter zur Messung der Oberfächentemperatur	07.38
Infrarot-Messköpfe in Zweidrahttechnik AMiR 7838	07.40

Temperatur

Für jede Messaufgabe den richtigen Temperatursensor



Welche Art Temperaturfühler Sie benötigen, hängt von Ihrer Messaufgabe ab. Grundsätzlich stehen Thermoelemente, Widerstandssensoren (Pt100 und Ntc) und Strahlungsthermometer (Infrarotsensoren) zur Auswahl.

Als Faustformel gilt:

- Thermoelementfühler sind sehr schnell und haben einen großen Messbereich.
- Widerstandsfühler sind langsamer, aber genauer.
- Ntc-Fühler sind schnell, genau, haben aber einen eingeschränkten Messbereich.
- Infrarotsensoren berühren das Messobjekt nicht, haben sehr kleine Zeitkonstanten, sind aber vom Emmissionsgrad abhängig.
- Je größer der Messbereich, desto universeller die Einsatzmöglichkeiten.

Auswahlkriterien:

Den für Ihre Messaufgabe geeigneten Temperatursensor wählen Sie nach folgenden Kriterien aus:

- Messbereich
- Genauigkeit
- Ansprechzeit
- Beständigkeit
- Bauform

Thermoelemente

Thermoelemente bestehen aus zwei punktverschweißten Drähten aus unterschiedlichen Metallen und Metall-Legierungen.
Bei der Temperaturmessung wird der sog. thermoelektrische Effekt an der Kontaktfläche ausgenutzt. Er ruft eine relativ kleine Thermospannung hervor, die von der Temperaturdifferenz zwischen Messstelle und Anschlussklemmen abhängt.

Genauigkeit, Einsatztemperaturen:

Die Grundwerte der Thermospannungen und der zulässigen Toleranzen von Thermoelementen sind in der DIN/IEC 584 festgelegt. Die Thermoelementfühler sind nach DIN/IEC 584-2 in 2 Toleranzklassen erhältlich. Es gelten folgende Grenzen (jeweils der größere Wert):

			Typ K / N
Klasse 1:	±1.5 °C	oder ±0.004 x l t l	(-40...1000°C)
Klasse 2:	±2.5 °C	oder ±0.0075 x l t l	(-40...1200°C)

Unsere Thermoelementfühler entsprechen in der Regel der Klasse 2 nach DIN/IEC 584-2. Die angegebenen T_{max}-Werte beziehen sich auf die Fühlerspitze. Die angegebenen T_{90}-Zeiten beziehen sich auf Messungen in bewegter Flüssigkeit. Die Fühlergriffe und Kabel sind in der Regel bis 80 °C beständig. Hitzebeständige Kabel liefern wir auf Anfrage.

Es gibt verschiedene Typen von Thermoelementen, die sich durch den Temperaturbereich, die Empfindlichkeit und vor allem die Verträglichkeit mit dem Messmedium unterscheiden. Das am weitesten verbreitete Thermoelement ist NiCr-Ni (Typ K).

neu: Anschlusskabel mit Thermoleitung (Litze), kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement zum Kabel

Für die Fühleranschlußkabel wird ab sofort bei vielen Fühlertypen eine neue Thermoleitung (Litze, Thermoleitung Klasse 2) verwendet (anstatt der üblichen Ausgleichsleitung). Die Übergangsstelle vom Messelement (Fühlerspitze) auf das Anschlußkabel (in der Kabelübergangshülse bzw. im Handgriff) ist so in einem weiten Temperaturbereich bis 200 °C ohne Temperaturfehler; die üblichen Messfehler (durch Temperaturdifferenzen an der Übergangsstelle) bei Verwendung einer Ausgleichsleitung (keine Thermoleitung) werden vermieden.

Für wenige Fühlertypen und für Verlängerungskabel wird wie bisher Ausgleichsleitung verwendet. Die Ausgleichsleitungen entsprechen in der Regel der Klasse 2 nach DIN 43722. Für den Typ K ist der Anwendungstemperaturbereich der Ausgleichsleitung 0 bis 150°C.

Widerstandssensoren (Pt100-Fühler)

Bei der Temperaturmessung mit Pt100-Fühlern wird deren Widerstandserhöhung mit zunehmender Temperatur ausgenutzt.
Der Messwiderstand wird mit einem konstanten Strom gespeist und der Spannungsabfall am Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur gemessen. Aufgrund der geringen Widerstandsänderung (0,3-0,4 Ω/°C) sollte immer die 4-Leiter-Schaltung verwendet werden, um den Einfluss der Zuleitungsdrähte auszuschließen.

Genauigkeit, Einsatztemperaturen:

Pt100-Fühler werden serienmäßig mit Messwiderständen der Klasse B nach DIN/IEC 751 eingesetzt (DIN Klasse A oder 1/5DIN Klasse B gegen Aufpreis). Die angegebenen T_{max}-Werte beziehen sich auf die Fühlerspitze. Die angegebenen T_{90}-Zeiten beziehen sich auf Messungen in bewegter Flüssigkeit. Die Fühlergriffe und Kabel sind in der Regel bis 80 °C beständig. Hitzebeständige Kabel liefern wir auf Anfrage.

Messbereiche, Auflösung:

Pt100-Fühler FP Axxx erhalten standardmäßig den Messbereich Pt100-1 (Auflösung 0,1K). Der Bereich Pt100-2 (Auflösung 0,01K) kann alternativ auf dem 1. oder zusätzlich auf dem 2.Kanal programmiert werden.
neu: Messbereich Pt100-3 (Auflösung 0,001K) im Bereich 0°C bis 65°C (Nur bei Geräten V6, ab 2690-8, 2890-9, 85/8690-9, 5690-1/2)

Genauigkeiten der Messwiderstände

Bezeichnung	Bereich	maximale Abweichung		
Messwiderstände		DIN Klasse B	DIN Klasse A	1/5 DIN Klasse B
Pt 100 Ω	bei –200°C	±1,3 K		
	bei –100°C	±0,8 K		
	bei –50°C		±0,25 K*	
	bei 0°C	±0,3 K	±0,15 K	±0,06 K
	bei +100°C	±0,8 K	±0,35 K	±0,16 K
	bei +200°C	±1,3 K	±0,55 K	±0,26 K
	bei + 300°C	±1,8 K	±0,75 K	±0,36 K
	bei + 400°C	±2,3 K		
höhere Genauigkeit gegen Aufpreis			Best. Nr. OPG2	Best. Nr. OPG5**

* Spezifikation bei -50°C nur für Mantelfühler d=2mm und größer

** Auf Anfrage, abhängig von der Fühlerbauform

Thermistoren (NTC-Sensoren)

NTC-Sensoren (Thermistoren) haben einen wesentlich höheren Widerstand als Pt100-Fühler. Bei der Temperaturmessung wird deren negativer Temperaturkoeffizient ausgenutzt, d.h. der Widerstand nimmt mit steigender Temperatur ab.

Genauigkeit, Einsatztemperaturen:

Die Genauigkeitsangaben bei den normierten NTC-Sensoren beziehen sich auf Lieferantenangaben. Die angegebenen T_{max}-Werte beziehen sich auf die Fühlerspitze. Die angegebenen T_{90}-Zeiten beziehen sich auf Messungen in bewegter Flüssigkeit. Die Fühlergriffe und Kabel sind bis 90 °C beständig.

Genauigkeiten

Bezeichnung	Bereich	maximale Abweichung
NTC-Element	–20 bis 0°C	±0,4 K
(10K bei 25°C)	0 bis 70°C	±0,1 K
	70 bis 125°C	±0,6 K

Bauformen und Anwendungsbereiche

So vielfältig wie die Messaufgaben sind die Bauformen von Temperaturfühlern.

T_{max} ist die maximale Einsatztemperatur der Fühlerspitze.

T_{90} ist die Zeitdauer, die der Fühler nach einem Temperatursprung braucht, um 90% der Sprungantwort zu erreichen. Die angegebenen T_{90}-Zeiten beziehen sich auf Messungen in bewegter Flüssigkeit.

Die aufgeführten Temperaturfühler sind auf Anfrage auch in anderen Längen und Durchmessern lieferbar

Oberflächenfühler mit flacher Messspitze
Für Messungen an guten Wärmeleitern, auf glatten und planen Oberflächen

Oberflächenfühler mit federndem Thermoelementband
Für schnelle Messungen auch auf nicht planen Oberflächen

Tauchfühler
Für Messungen in Flüssigkeiten, Luft und Gasen, sowie pulvrigen Medien

Fühler mit hitzebeständiger Messspitze
Für Messungen bei extrem hohen Temperaturen

Fühler mit Einstechspitze
Für Messungen in plastischen und pastösen Medien

Schwertfühler
Für Messung in Papier-, Karton-, Tabak- und Textilstapeln

Fühler mit freiem Sensor
Für Messungen in Luft und Gasen

! Sollten Sie im Katalog nicht den passenden Fühler finden, fertigen wir auch nach Ihren Angaben (technische Zeichnung oder genaue Spezifikation) und liefern Ihnen einen Fühler nach Maß!

Temperaturen messen nach ALMEMO® Art

Alle ALMEMO® Fühler können justiert werden, d. h. Korrekturwerte des Sensors können im Anschlussstecker hinterlegt werden. Dadurch lässt sich die Messgenauigkeit wesentlich erhöhen.

Bei den von uns durchgeführten DKD- und Werkskalibrierungen werden die Korrekturwerte automatisch erfasst, im Fühlerstecker hinterlegt und verriegelt. Sie erreichen damit höchste Genauigkeit.

Bestellinformationen

ALMEMO® Fühler gibt es in verschiedenen Ausführungen. In der Typenbezeichnung bedeutet:

"P" = Temperaturfühler mit Pt100Ω-Messwiderstand
"N" = Temperaturfühler mit NTC-Element
"T" = Temperaturfühler mit NiCr-Ni-Element

Alle Temperaturfühler mit ALMEMO® Flachstecker sind durch ein „A“ in der Bestellnummer gekennzeichnet.
Natürlich gibt es sie auch für Messgeräte unserer Serie THERM. Sie sind dann mit einem Rundstecker versehen.
Bei der Bestellung müssen Sie den Buchstaben „A“ durch die Ziffer „9“ ersetzen.

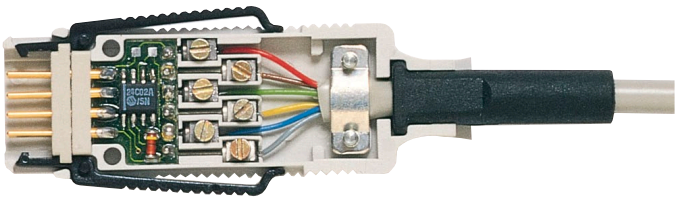
Beispiel: FT**A**1201 (mit ALMEMO® Stecker) >> FT**9**1201 (mit Rundstecker für THERM-Geräte)

Schildern Sie uns Ihre Messaufgabe!
Wir beraten Sie umfassend und finden für Sie die konstengünstigste Lösung.
Fragen Sie uns doch einfach!

Nutzen Sie vorhandene Sensorik!

Die patentierte Idee des intelligenten Steckers macht das ALMEMO® System zu einem außerordentlich flexiblen Messsystem. Statt unserer vorkonfektionierten ALMEMO® Fühler, können Sie auch eigene, bereits vorhandene Messwertgeber nutzen.

- ► Wir liefern Ihnen dazu vorprogrammierte ALMEMO® Stecker mit den jeweils notwendigen Sensorparametern und dem passenden Messbereich. Sie verfügen über sechs Schraubklemmen und lassen sich leicht anschließen.
- ► Die Fehler der Sensoren können Sie korrigieren, das bedeutet: selbst einfache Sensoren werden zu Präzisions-Messwertgebern.
- ► Alle Kombinationen und Anwendungsmöglichkeiten aufzulisten, würde den Rahmen dieses Kataloges sprengen. Sonderprogrammierungen, Bereichserweiterungen und Linearisierungen für andere Sensorik sind für ALMEMO® Geräte jederzeit möglich.
- ► Die Preise hierfür ergeben sich durch den erforderlichen Aufwand und die Anzahl der benötigten Geräte.



ALMEMO® Fühlerstecker mit 6 Schraubklemmen und EEPROM in Originalgröße

Mantelfühler

- Preiswerte Fühler für universellen Einsatz (-200 bis +1100°C) für Tauchmessung in Flüssigkeiten, Luft und Gasen Mantelleitung je nach Durchmesser in gewissen Grenzen biegbar.
- Verschiedene Anschlussvarianten:
  Mit Kabel und ALMEMO® Stecker, Best. Nr. FxAxx,
  mit Kabel und freien Ende, Best. Nr. Fx0xx
  dazu Steckeroptionen:
  Mit THERM-Rundstecker: Option OT9020RS,
  mit Miniatur-Thermo-Flachstecker Option OT9020FS.

Thermoelement-Mantelfühler FTAxx und FTANxx

Messelement:	FTAxx Thermoelement NiCr-Ni Typ K, DIN Klasse 1. (siehe Seite 07.03) FTANxx Thermoelement NiCrSi-NiSi Typ N, DIN Klasse 1 (siehe Seite 07.03)
Fühlerspitze, Mantelleitung:	Durchmesser, Länge, Einsatztemperatur siehe Tabelle, Material Inconel 2.4816 Fühlerspitze und Mantelleitung haben denselben Durchmesser Diese Typen sind daher auch für die Montage mit Klemmverschraubungen geeignet.
Kabelübergangshülse:	Messing Sechskant, L = 65mm, Eckmaß = 9mm, Einsatztemperatur –40 bis +160°C.
Standardkabel:	***neu:*** 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung (Litze)*, Einsatztemperatur -50 bis +200°C kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement zum Kabel.
Kabeloptionen:	Ausgleichsleitung PVC/PVC-isoliert, Einsatztemperatur –20 bis +105°C auf Anfrage auch Ausgleichsleitung FEP/FEP-isoliert.
ALMEMO® Stecker	FTAxx NiCr-Ni ZA9020FS mit Auflösung 0,1 K FTANxx NiCrSi-NiSi ZA9021FSN mit Auflösung 0,1 K

Pt100-Mantelfühler FPAxx

Messelement:	Pt100 Dünnschichtwiderstand, DIN Klasse B (siehe Seite 07.03)
Optionen:	DIN Klasse A, 1/5 DIN Klasse B. (siehe Seite 07.03) Pt100 Keramik-Messwiderstand
Fühlerspitze:	Durchmesser, Einsatztemperatur siehe Tabelle, Material Edelstahl.
Mantelleitung:	Durchmesser, Länge siehe Tabelle, Material Edelstahl Bei einzelnen Typen haben Fühlerspitze und Mantelleitung unterschiedliche Durchmesser (Fühlerspitze verstärkt). Diese Typen sind daher nicht für die Montage mit Klemmverschraubungen geeignet. Für Klemmverschraubungen geeignete Typen auf Anfrage.
Kabelübergangshülse:	Messing Sechskant, L = 65mm, Eckmaß = 9mm, Einsatztemperatur –40 bis +160°C.
Standardkabel:	1,5 m Leitung FEP/Silikon-isoliert, Einsatztemperatur –50 bis +200°C.
Kabeloptionen:	Leitung PVC/PVC-isoliert, Einsatztemperatur –20 bis +105°C auf Anfrage auch Leitung FEP/FEP-isoliert.
ALMEMO® Stecker	Pt100 ZA9030FS1 mit Auflösung 0,1 K Option: Pt100 ZA9030FS2 mit Auflösung 0,01 K (Standard bei 1/5 DIN Klasse B).

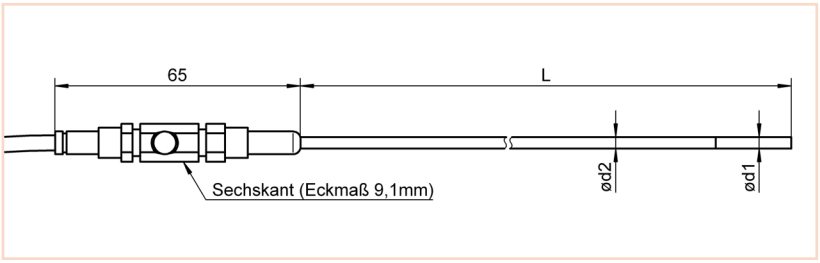
NTC-Mantelfühler FNAxx

Messelement:	NTC Typ N. (siehe Seite 07.04)
Fühlerspitze:	Durchmesser, Einsatztemperatur siehe Tabelle, Material Edelstahl.
Mantelleitung:	Durchmesser. Länge siehe Tabelle, Material Edelstahl Bei einzelnen Typen haben Fühlerspitze und Mantelleitung unterschiedliche Durchmesser (Fühlerspitze verstärkt). Diese Typen sind daher nicht für die Montage mit Klemmverschraubungen geeignet. Für Klemmverschraubungen geeignete Typen auf Anfrage.
Kabelübergangshülse:	Messing Sechskant, L = 65mm, Eckmaß = 9mm, Einsatztemperatur –40 bis +160°C.
Standardkabel:	1,5 m Leitung PVC/PVC-isoliert, Einsatztemperatur –20 bis +105°C.
Kabeloptionen:	Leitung FEP/Silikon-isoliert, Einsatztemperatur –50 bis +200°C auf Anfrage auch Leitung FEP/FEP-isoliert.
ALMEMO® Stecker	NTC ZA9040FS mit Auflösung 0,01 K.

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Mantelfühler



Fühler mit:
Fühlerspitze, Maß d1,
Mantelleitung, Maß d2,
Gesamtlänge (inkl. Fühlerspitze) L,
Kabelübergangshülse, Maße Länge = 65 mm, Eckmaß = 9mm
und Kabel

Thermoelement-Mantelfühler NiCr-Ni, Typ K

Typische Anwendung: universell, im Bereich: -40°C bis 900°C

Durchmesser d1=d2	Einsatztemperatur Fühlerspitze	Länge L	Best.Nr.
0,5 mm	-200...900°C	50 mm	FTA05L0050
0,5 mm	-200...900°C	100 mm	FTA05L0100
0,5 mm	-200...900°C	250 mm	FTA05L0250
0,5 mm	-200...900°C	500 mm	FTA05L0500
0,5 mm	-200...900°C	1000 mm	FTA05L1000
1,5 mm	-200...1100°C	100 mm	FTA15L0100
1,5 mm	-200...1100°C	250 mm	FTA15L0250
1,5 mm	-200...1100°C	500 mm	FTA15L0500
1,5 mm	-200...1100°C	1000 mm	FTA15L1000
3,0 mm	-200...1100°C	100 mm	FTA30L0100
3,0 mm	-200...1100°C	250 mm	FTA30L0250
3,0 mm	-200...1100°C	500 mm	FTA30L0500
3,0 mm	-200...1100°C	1000 mm	FTA30L1000

Anschlusskabel	Einsatzbereich	Länge	Best.Nr.
FEP/Silikon Thermoleitung (Litze)	-50...200°C	1,5 m	Standard
		5 m	OTK01L0050
PVC/PVC Ausgleichsleitung	-20...105°C	1,5 m	OTK02L0015
		5 m	OTK02L0050

Thermoelement-Mantelfühler NiCrSi-NiSi, Typ N

Typische Anwendung: im Bereich: -200°C bis 1150°C, besonders langzeitstabil bei hohen Temperaturen

Durchmesser d1=d2	Einsatztemperatur Fühlerspitze	Länge L	Best.Nr.
1,5 mm	-200...1150°C	500 mm	FTAN15L0500
1,5 mm	-200...1150°C	750 mm	FTAN15L0750
1,5 mm	-200...1150°C	1000 mm	FTAN15L1000
3,0 mm	-200...1150°C	500 mm	FTAN30L0500
3,0 mm	-200...1150°C	750 mm	FTAN30L0750
3,0 mm	-200...1150°C	1000 mm	FTAN30L1000
6,0 mm	-200...1150°C	500 mm	FTAN60L0500
6,0 mm	-200...1150°C	750 mm	FTAN60L0750
6,0 mm	-200...1150°C	1000 mm	FTAN60L1000

Anschlusskabel	Einsatzbereich	Länge	Best.Nr.
FEP/Silikon Thermoleitung (Litze)	-50...200°C	1,5 m	Standard
		5 m	OTNK01L0050

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Widerstands-Mantelfühler Pt100 4L
Typische Anwendung: universell, im Bereich: -40°C bis 500°C

Durchmesser d1 Fühlerspitze	Durchmesser d2, Mantelleitung	Einsatztemperatur Fühlerspitze	Länge L	Best.Nr.
1,5 mm	1,5 mm**	-40...500°C	100 mm	FPA15L0100
1,5 mm	1,5 mm**	-40...500°C	250 mm	FPA15L0250
1,5 mm	1,5 mm**	-40...500°C	500 mm	FPA15L0500
2,2 mm*	2,0 mm	-40...500°C	100 mm	FPA22L0100
2,2 mm*	2,0 mm	-40...500°C	250 mm	FPA22L0250
2,2 mm*	2,0 mm	-40...500°C	500 mm	FPA22L0500
3,2 mm*	2,8 mm	-40...500°C	100 mm	FPA32L0100
3,2 mm*	2,8 mm	-40...500°C	250 mm	FPA32L0250
3,2 mm*	2,8 mm	-40...500°C	500 mm	FPA32L0500

* Fühlerspitze verstärkt 2,2 mm oder 3,2 mm, nicht für Klemmverschraubung geeignet. Geeignete Typen mit durchgehendem Durchmesser 2,0 mm (FPA20Lx) oder 3,0 mm (FPA30Lx) auf Anfrage.
** Zu starkes Verbiegen/Knicken der dünnen Mantelleitung ist zu vermeiden.

Optionen	Best. Nr.
PT100 Messwiderstand	
Genauigkeit	
Klasse B	Standard
Klasse A	OPG2
Klasse 1/5 DIN Klasse B	OPG5
Keramik-Messwiderstand	
mit Einsatzbereich von -200...600°C	OPM1

Anschlusskabel	Einsatzbereich	Länge	Best.Nr.
FEP/Silikon	-50...200°C	1,5 m 5 m	Standard OPK01L0050
PVC/PVC	-20...105°C	1,5 m 5 m	OPK02L0015 OPK02L0050

Widerstands-Mantelfühler NTC
Typische Anwendung: universell, im Bereich: 0°C bis typ. 70°C

Durchmesser d1 Fühlerspitze	Durchmesser d2, Mantelleitung	Einsatztemperatur Fühlerspitze	Länge L	Best.Nr.
2,0 mm	2,0 mm	-20...100°C	100 mm	FNA20L0100
2,0 mm	2,0 mm	-20...100°C	250 mm	FNA20L0250
2,0 mm	2,0 mm	-20...100°C	500 mm	FNA20L0500
3,2 mm*	2,8 mm	-20...100°C	100 mm	FNA32L0100
3,2 mm*	2,8 mm	-20...100°C	250 mm	FNA32L0250
3,2 mm*	2,8 mm	-20...100°C	500 mm	FNA32L0500

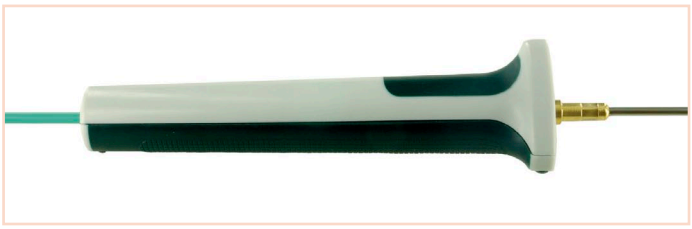
* Fühlerspitze verstärkt 3,2 mm, nicht für Klemmverschraubung geeignet. Geeigneter Typ mit durchgehendem Durchmesser 3,0 mm (FNA30Lx) auf Anfrage.

Anschlusskabel	Einsatzbereich	Länge	Best.Nr.
PVC/PVC	-20...105°C	1,5 m 5 m	Standard OPK02L0050

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

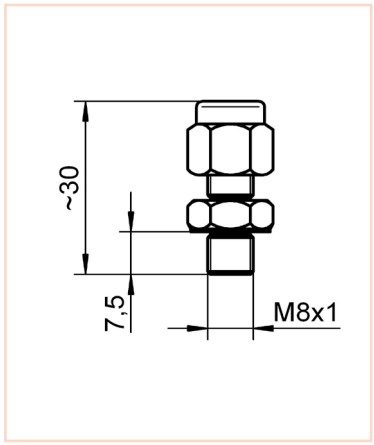
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Handgriff für Fühler mit Sechskant-Kabelübergangshülse



Option: Handgriff inkl. Montage **Best. Nr. OFH1**

Klemmverschraubung Typ ZT943xKV



Einsatzbereich:
Für Mantelelemente

Option:
Stahlkerbring, nach Montage nicht mehr lösbar,
T_{max} = 800°C
für ZT9431KV
Best. Nr. OT9431ST
für ZT9432KV
Best. Nr. OT9432ST

Ausführungen (mit PTFE-Klemmring)	**Best. Nr.**
für die Typen: FTA15Lxxxx, FPA16Lxxxx	**ZT9431KV**
für die Typen: FTA30Lxxxx, FPA30Lxxxx und FNA30Lxxxx	**ZT9432KV**

Technische Daten:

Einsatztemperatur:	bis max. 250°C mit Option bis 800°C
Gewinde:	M8 x 1, SW 14

Wärmeleitpaste Typ ZB9000WP

für Oberflächenmessung, Einsatzbereich: -30...+200°C, Wärmeleitpaste, Tube 12 ml **Best. Nr. ZB9000WP**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Temperatur

NiCr-Ni-Fühler FTA 15 P

für Tauchmessung

Messelement:	NiCr-Ni Kl. 1 *
Messspitze:	Einsatzbereich -200...+1100 °C 200x1,5 mm, Mantelleitung Inconel
T_{90}: *	1,5 s
Kabel:	ca. 1,4 m FEP/Silikon mit angespritztem ALMEMO® Stecker

L = 200 mm **Best. Nr. FTA15P**
Fühler mit Handgriff **Best. Nr. FTA15PH**
(keine Varianten lieferbar!)

Pt100-Fühler FPA 32 P

für Tauchmessung

Messelement:	Pt100, Kl. B *
Messspitze:	Einsatzbereich -40...+500 °C 200 x 2,8/3,2 mm, Mantelleitung
T_{90}: *	10 s
Kabel:	ca. 1,4 m PVC mit angespritztem ALMEMO® Stecker

L = 200 mm **Best. Nr. FPA32P**
Fühler mit Handgriff **Best. Nr. FPA32PH**
(keine Varianten lieferbar!)

NTC-Fühler FNA 305

für Raumluftmessung

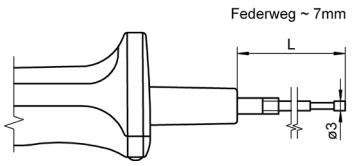
Messelement:	NTC*
Messspitze:	Einsatzbereich -10...+60°C (nicht kondensierend), Edelstahlschutzrohr d= 3,0 mm, L= 50 mm, direkt am ALMEMO® Stecker montiert
T_{90}:	8 s

L = 50 mm **Best. Nr. FNA305**
(keine Varianten lieferbar)

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 120x

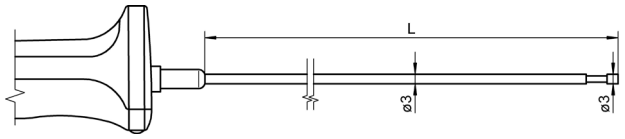


für Oberflächen- und Tauchmessung

Messelement: NiCr-Ni Kl. 1 *
Messspitze: Einsatzbereich -200...+400 °C
Silberniet, plan, gefedert,
elektr. nicht isoliert
T_{90}: * 3 s
Handgriff: * 138 mm
Kabel: 1,5 m PVC

L = 30 mm **Best. Nr. FTA1201**
L = 150 mm **Best. Nr. FTA1202**

NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 122 LxxxxH

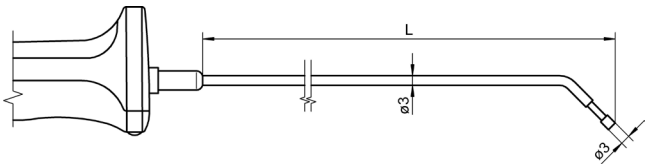


für Oberflächen- und Tauchmessung

Messelement: NiCr-Ni Kl. 1 *
Messspitze: Einsatzbereich -200...+400 °C
Silberniet, plan, elektr. nicht isoliert
T_{90}: * 3 s
Handgriff: * 127 mm
Kabel: ***neu:*** 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung**

L = 50 mm **Best. Nr. FTA122L0050H**
L = 100 mm **Best. Nr. FTA122L0100H**
L = 200 mm **Best. Nr. FTA122L0200H**

NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 121 LxxxxH

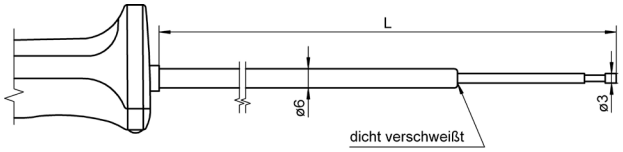


für Oberflächen- und Tauchmessung

Messelement: NiCr-Ni Kl. 1 *
Messspitze: Einsatzbereich -200...+400 °C
Silberniet, plan, abgewinkelt,
elektr. nicht isoliert
T_{90}: * 3 s
Handgriff: * 127 mm
Kabel: ***neu:*** 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung**

L = ca. 50 mm **Best. Nr. FTA121L0050H**
L = ca. 200 mm **Best. Nr. FTA121L0200H**

NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 150 LxxxxH



für Oberflächen- und Tauchmessung

Messelement: NiCr-Ni Kl. 1 *
Messspitze: Einsatzbereich -200...+800 °C
kurzzeitig 1000°C)
Edelstahlniet, plan, elektr. isoliert
T_{90}: * 3 s
Handgriff: * 127 mm
Kabel: ***neu:*** 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung**

L = 350 mm **Best. Nr. FTA150L0350H**
L = 700 mm **Best. Nr. FTA150L0700H**
L = 1250 mm **Best. Nr. FTA150L1250H**

* allgemeine Technische Daten siehe Seite 07.03
** kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement zum Kabel (siehe Seite 07.03)

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Temperatur

NiCr-Ni-Fühler FTA 109 P

für Oberflächenmessung

Messelement:	NiCr-Ni Kl. 2 *
Messspitze:	Einsatzbereich -50...+500 °C Thermoband, elektr. nicht isoliert
Messkopf:	Durchmesser ca. 15 mm
T_{90}: *	1 s
Kabel:	ca. 1,5 m PVC

L = ca. 180 mm **Best. Nr. FTA109P**
Fühler mit Handgriff **Best. Nr. FTA109PH**
(keine Varianten lieferbar!)

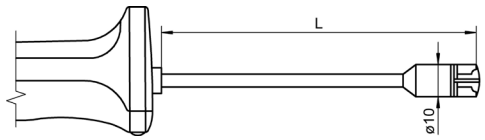
NiCr-Ni-Fühler FTA 104 P

für Oberflächenmessung

Messelement:	NiCr-Ni Kl. 2 *
Messspitze:	Einsatzbereich -50...+500 °C Thermoband, elektr. nicht isoliert
Messkopf:	Durchmesser ca. 15 mm
T_{90}: *	1 s
Kabel:	ca. 1,5 m PVC

L = ca. 180 mm,
90°abgewinkelt ca. 50mm **Best. Nr. FTA104P**
Fühler mit Handgriff **Best. Nr. FTA104PH**
(keine Varianten lieferbar!)

NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 153 LxxxxH

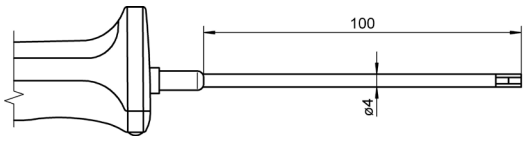


für Oberflächenmessung

Messelement:	NiCr-Ni Kl. 2 *
Messspitze:	Einsatzbereich -200...+250 °C Thermoband, gekreuzt, elektr. nicht isoliert
T_{90}: *	1,5 s
Handgriff: *	127 mm
Kabel:	1,5 m PVC

L = 100 mm **Best. Nr. FTA153L0100H**
L = ca. 180 mm abgewinkelt 45°, 160/50mm
Best. Nr. FTA1533L0180H

NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 1535 LxxxxH



für Oberflächenmessung

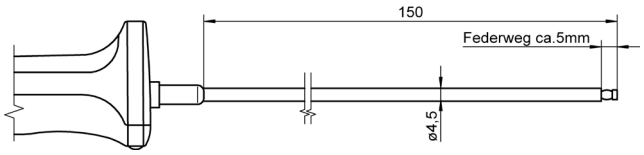
Messelement:	NiCr-Ni Kl. 2 *
Messspitze:	Einsatzbereich -200...+250 °C Thermoband, elektr. nicht isoliert
T_{90}: *	2 s
Handgriff: *	127 mm
Kabel:	1,5 m PVC

L = 100 mm **Best. Nr. FTA1535L0100H**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

05/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 420 LxxxxH

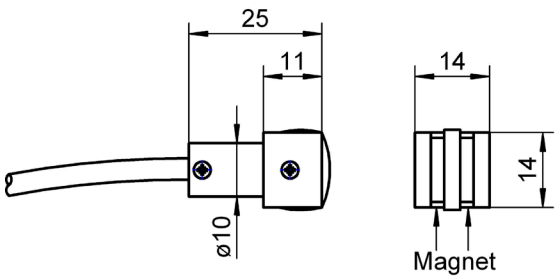


für Oberflächenmessung an ebenen, metallischen Oberflächen

Messelement:	NiCr-Ni Kl. 1 *
Messspitze:	Einsatzbereich -50...+500 °C Silberplättchen, gefedert, elektr. nicht isoliert
T_{90}: *	2 s
Handgriff: *	127 mm
Kabel:	1,5 m PVC

L = 150 mm **Best. Nr. FTA420L0150H**

NiCr-Ni-Fühler FTA 025 P



Magnetfühler für Oberflächenmessung

Messelement:	NiCr-Ni Kl. 2 *
Messspitze:	Einsatzbereich -50...+300 °C Thermoband, elektr. nicht isoliert Magnetbefestigung
T_{90}: *	1,5 s
Kabel:	ca. 2 m PVC

Magnetfühler
(keine Varianten lieferbar) **Best. Nr. FTA025P**

Magnetfühler mit Klettbandbefestigung z.B. für Rohrleitungen

Klettband:	ca. 400 mm, für Rohrdurchmesser ca. 10...75 mm
Einsatzbereich:	-10 ... +110 °C montiert am Fühlerkopf

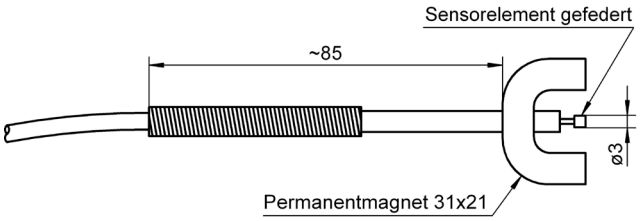
Magnetfühler inkl. Klettbandbefestigung
Best. Nr. FTA025PKB

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Temperatur

NiCr-Ni-Fühler FTA 131

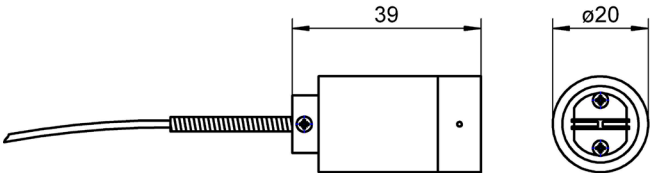


Magnetfühler für Oberflächenmessung

Messelement: NiCr-Ni Kl. 2 *
Messspitze: Einsatzbereich -50...+100 °C
Silberniet, plan, gefedert,
elektr. nicht isoliert
Magnetbefestigung
T_{90}: * 3 s
Kabel: 3 m FEP/Silikon

Magnetfühler **Best. Nr. FTA131**

NiCr-Ni-Fühler FTA 026 P

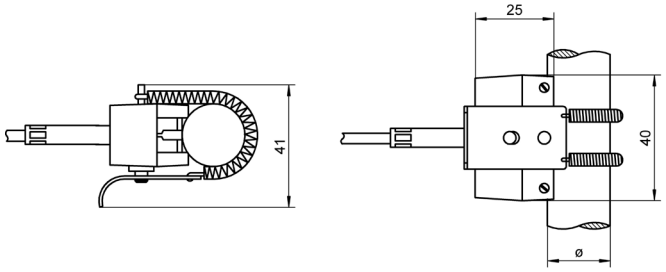


für Oberflächenmessung

Messelement: NiCr-Ni Kl. 1 *
Messspitze: Einsatzbereich -50...+300 °C
Thermoband, elektr. nicht isoliert
T_{90}: * 1,5 s
Kabel: ca. 0,9 m Leitung, gewebeisoliert

Bandfühler **Best. Nr. FTA026P**
(keine Varianten lieferbar!)

NiCr-Ni-Fühler FTA 8068

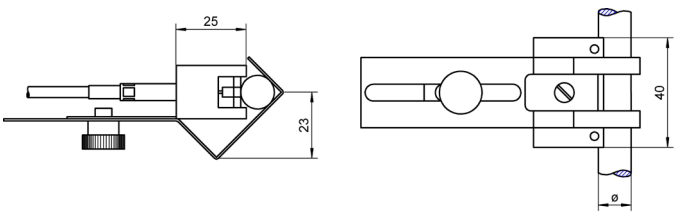


für Oberflächenmessung an Rohrleitungen

Messelement: NiCr-Ni Kl. 2 *
Messspitze: Einsatzbereich -50...+120 °C
Thermoband, elektr. nicht isoliert
Befestigung mit Rohrschelle (Federn)
T_{90}: * 3 s
Rohrdurchmesser: 12...25 mm
Kabel: 1,2 m PVC

Rohrschellenfühler **Best. Nr. FTA8068**

NiCr-Ni-Fühler FTA 8069



für Oberflächenmessung an Rohrleitungen

Messelement: NiCr-Ni Kl. 2 *
Messspitze: Einsatzbereich -50...+120 °C
Thermoband, elektr. nicht isoliert
Befestigung mit Rohrschelle
T_{90}: * 3 s
Rohrdurchmesser: 12...30 mm
Kabel: 1,2 m PVC

Rohrschellenfühler **Best. Nr. FTA8069**

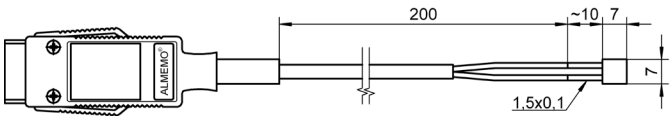
* allgemeine Technische Daten siehe Seite 07.03

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • ami@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

NiCr-Ni-Folienthermoelement FTA 683



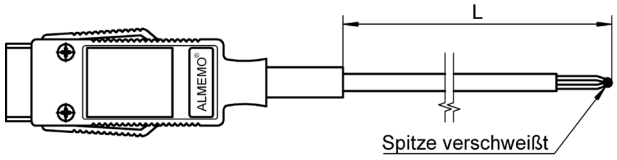
für Oberflächenmessung

Messelement: NiCr-Ni Kl. 2*
Messspitze: Einsatzbereich -100 bis +200°C
Folie, Isolierung Kresol
T_{90}: * 2 s

neu: mit festangeschlossener FEP/Silikon-Thermoleitung (Litze)**, -50...+200°C, 2 m, mit ALMEMO® Stecker
Best. Nr. FTA683

Messelement ohne Kabel, freie Enden
(zum Eigenbau von Fühlern) **Best. Nr. FT0683**

NiCr-Ni-Fühler FTA 390 x



für Tauch- und Oberflächenmessung

Messelement: NiCr-Ni Kl. 2 *
Messspitze: Thermodraht, verschweißt
elektr. nicht isoliert
T_{90}: * 3 s
Draht: 1,5 m

Isolierung Glasseide,
Einsatzbereich -25...+400 °C **Best. Nr. FTA3900**
Isolierung FEP,
Einsatzbereich -200...+205 °C **Best. Nr. FTA39010**

* allgemeine Technische Daten siehe Seite 07.03
** kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement zum Kabel (siehe Seite 07.03)

Infrarot-Fühler, stationär, zur Messung der Oberflächentemperatur

Digitaler Infrarot-Fühler FIAD43

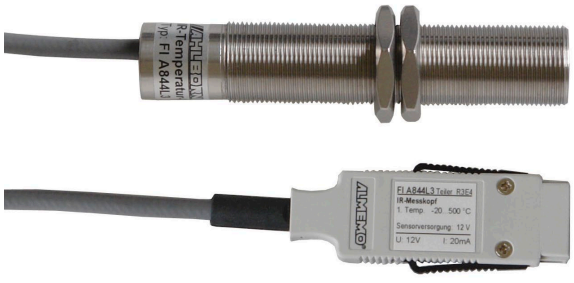
Bereich: -40...600 °C,
Miniatur-Messkopf, integrierte Elektronik, mit Kabel und ALMEMO® D6-Stecker, 1 Montagemutter

Kabellänge = 1 m **Best. Nr. FIAD4332**
Kabellänge = 3 m **Best. Nr. FIAD4332L3**

Weitere Technische Daten siehe Seite 07.34

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KI9xxx, Temperatur, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Kompakter Infrarotmesskopf FIA844



Bereich: -20...500 °C,
Messkopf, mit Kabel und ALMEMO® Stecker,
2 Montagemuttern

Kabellänge = 1 m **Best. Nr. FIA844**
Kabellänge = 3 m **Best. Nr. FIA844L3**

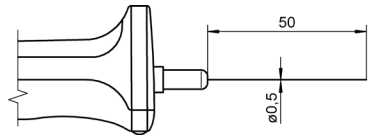
Weitere Technische Daten siehe Seite 07.36

Werks-Kalibrierung KI9xxx, Temperatur, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Temperatur

NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 05 L0050H

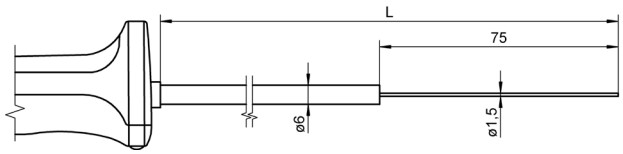


für Tauchmessung

Messelement: NiCr-Ni Kl. 1 *
Messspitze: Einsatzbereich -200...+500 °C
Mantelleitung Inconel
T_{90}: * 0,8 s
Handgriff: * 127 mm
Kabel: ***neu:*** 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung**

L = 50 mm **Best. Nr. FTA05L0050H**

NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 125 LxxxxH

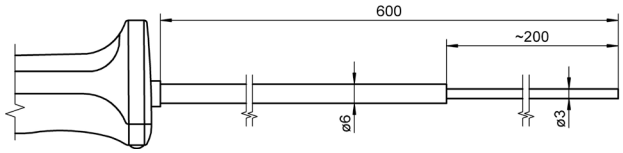


für Tauchmessung

Messelement: NiCr-Ni Kl. 1 *
Messspitze: Einsatzbereich -200...+800 °C
Mantelleitung Inconel
T_{90}: * 1,5 s
Handgriff: * 127 mm
Kabel: ***neu:*** 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung**

L = 300 mm **Best. Nr. FTA125L0300H**
L = 500 mm **Best. Nr. FTA125L0500H**

NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 126 LxxxxH

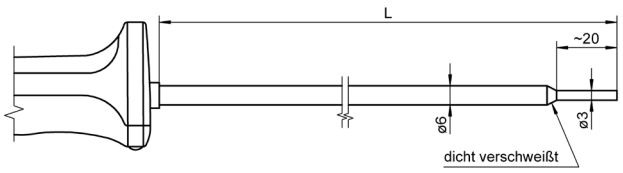


für Tauchmessung

Messelement: NiCr-Ni Kl. 1 *
Messspitze: Einsatzbereich -200...+900 °C
Mantelleitung Inconel
T_{90}: * 2,5 s
Handgriff: * 127 mm
Kabel: ***neu:*** 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung**

L = 600 mm **Best. Nr. FTA126L0600H**

NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 1261 LxxxxH



für Tauchmessung in plastischen, pastösen Medien z.B. Bitumen.

Messelement: NiCr-Ni Kl. 1 *
Messspitze: Einsatzbereich -200...+500 °C
Mantelleitung Inconel
T_{90}: * 3 s
Handgriff: * 127 mm
Kabel: ***neu:*** 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung**

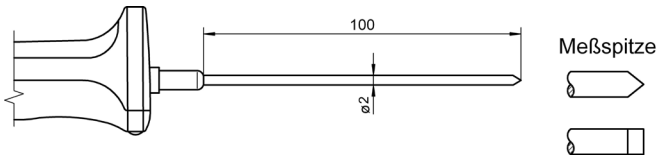
L = 150 mm **Best. Nr. FTA1261L0150H**
L = 300 mm **Best. Nr. FTA1261L0300H**

* allgemeine Technische Daten siehe Seite 07.03
** kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement zum Kabel (siehe Seite 07.03)

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 123 LxxxxH

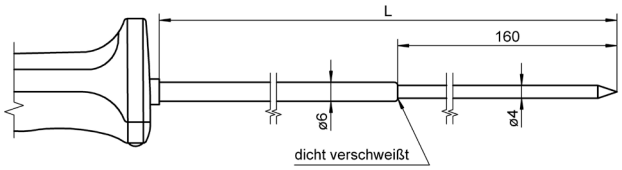


für Tauchmessung in plastischen, pastösen Medien

Messelement:	NiCr-Ni Kl. 1 *
Messspitze:	Einsatzbereich -200...+300 °C Einstechspitze
T_{90}: *	3 s
Handgriff: *	127 mm
Kabel:	***neu:*** 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung**

L = 50 mm	**Best. Nr. FTA123L0050H**
L = 100 mm	**Best. Nr. FTA123L0100H**

NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 1231 LxxxxH



für Tauchmessung in plastischen, pastösen Medien

Messelement:	NiCr-Ni Kl. 1 *
Messspitze:	Einsatzbereich -200...+400 °C Einstechspitze kegelig Edelstahl 1.4541
T_{90}: *	6 s
Handgriff: *	127 mm
Kabel:	***neu:*** 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung**

L = 250 mm	**Best. Nr. FTA1231L0250H**

* allgemeine Technische Daten siehe Seite 07.03
** kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement zum Kabel (siehe Seite 07.03)

05/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Temperatur

NiCr-Ni-Thermodraht T 190-0

Thermodraht: NiCr-Ni, Kl. 2*
Isolierung : Glasseide (Adern und Mantel)
Einsatztemperatur: -25°C bis +400°C
Aderndurchmesser: 0,5 mm
Außendurchmesser: ca. 1,3 x 2,1 mm

NiCr-Ni Thermodraht je m
mit Glasseideumspinnung **Best. Nr. LT01900**

NiCr-Ni Thermodrahtfühler, Spitze verschweißt mit
ALMEMO® Stecker 1,5m lang **Best. Nr. FTA3900**
ALMEMO® Stecker 5m lang **Best. Nr. FTA3900L05**

NiCr-Ni-Thermodraht T 190-1

Thermodraht: NiCr-Ni, Kl. 2*
Isolierung : Glasseide (Adern und Mantel)
Einsatztemperatur: -25°C bis +400°C
Aderndurchmesser: 0,2 mm
Außendurchmesser: ca. 0,6 x 1,0 mm

NiCr-Ni Thermodraht je m
mit Glasseideumspinnung **Best. Nr. LT01901**

NiCr-Ni Thermodrahtfühler, Spitze verschweißt mit
ALMEMO® Stecker 1,5 lang **Best. Nr. FTA3901**
ALMEMO® Stecker 5 lang **Best. Nr. FTA3901L05**

NiCr-Ni-Thermodraht T 190-2

Thermodraht: NiCr-Ni, Kl. 2*
Isolierung : PVC (Adern und Mantel)
Einsatztemperatur: -10°C bis +105°C
Aderndurchmesser: 0,5 mm
Außendurchmesser: ca. 2,2 x 3,4 mm

NiCr-Ni Thermodraht je m
mit PVC-Isolierung **Best. Nr. LT01902**

NiCr-Ni Thermodrahtfühler, Spitze verschweißt mit
ALMEMO® Stecker 1,5m lang **Best. Nr. FTA3902**
ALMEMO® Stecker 5m lang **Best. Nr. FTA3902L05**

NiCr-Ni-Thermodraht T 190-3

Thermodraht: NiCr-Ni, Kl. 2*
Isolierung : Silikon (Adern und Mantel)
Einsatztemperatur: -45°C bis +200°C
Aderndurchmesser: 0,5 mm
Außendurchmesser: ca. 4 mm

NiCr-Ni Thermodraht je m
mit Silikon-Isolierung **Best. Nr. LT01903**

NiCr-Ni Thermodrahtfühler, Spitze verschweißt mit
ALMEMO® Stecker 1,5m **Best. Nr. FTA3903**
ALMEMO® Stecker 5m **Best. Nr. FTA3903L05**

* allgemeine Technische Daten siehe Seite 07.03

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

NiCr-Ni-Thermodraht T 190-10

Thermodraht: NiCr-Ni, Kl. 2*
Isolierung : FEP (Adern und Mantel)
Einsatztemperatur: -200°C bis +205°C
Aderndurchmesser: 0,5 mm
Außendurchmesser: ca. 1,5 x 2,5 mm

NiCr-Ni Thermodraht je m,
mit FEP-Isolierung **Best. Nr. LT019010**

NiCr-Ni Thermodrahtfühler, Spitze verschweißt mit
ALMEMO® Stecker 1,5m **Best. Nr. FTA39010**
ALMEMO® Stecker 5m **Best. Nr. FTA39010L05**

NiCr-Ni-Thermodraht T 190-11

Thermodraht: NiCr-Ni, Kl. 2*
Isolierung : FEP (Adern und Mantel)
Aderndurchmesser: 0,2 mm
Außendurchmesser: ca. 1,3 x 2,0 mm

NiCr-Ni Thermodraht je m
mit FEP-Isolierung **Best. Nr. LT019011**

NiCr-Ni Thermodrahtfühler, Spitze verschweißt mit
ALMEMO® Stecker 1,5m **Best. Nr. FTA39011**
ALMEMO® Stecker 5m **Best. Nr. FTA39011L05**

NiCr-Ni-Thermodraht T 190-7

Nur für trockene, nicht agressive Umgebung!

Thermodraht: NiCr-Ni, Kl. 2*
Isolierung : Keramikfaser (Adern und Mantel)
Einsatztemperatur: -40°C bis +1200°C
Aderndurchmesser: 0,8 mm
Außendurchmesser: ca. 3 x 4 mm

NiCr-Ni Thermodraht je m
mit Keramikfaser-Isolierung **Best. Nr. LT01907**

NiCr-Ni Thermodrahtfühler, Spitze verschweißt mit
ALMEMO® Stecker 1,5m **Best. Nr. FTA3907**
ALMEMO® Stecker 5m **Best. Nr. FTA3907L05**

NiCr-Ni-Ausgleichsleitung T 191-1

weitere Typen auf Anfrage:
LT01912, Isolierung Silikon/Silikon/Glasseide bis 200°C,
LT01913, Isolierung PVC/Schirmfolie/PVC bis 105°C

Ausgleichsleitung: NiCr-Ni
Isolierung : PVC (Adern und Mantel)
Einsatztemperatur: -10°C bis +105°C
Aderndurchmesser: 0,5 mm
Außendurchmesser: ca. 3,6 mm

NiCr-Ni Litzenleiter
mit PVC-Isolierung, je m **Best. Nr. LT01911**

NiCr-Ni Thermoleitung (Litze) T 191-6

Thermoleitung (Litze)**: NiCr-Ni*
Isolierung: Adern FEP, Mantel Silikon
Einsatztemperatur: -50...+200°C
Aderndurchmesser: 0,7 mm
Außendurchmesser: ca. 3,8 mm

NiCr-Ni Thermoleitung (Litze) mit FEP/Silikon-Isolierung,
je m **Best. Nr. LT01916**

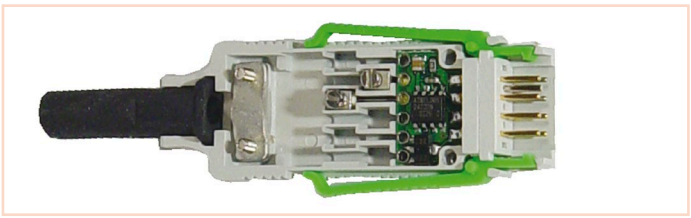
* allgemeine Technische Daten siehe Seite 07.03
** kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement (Fühler) zur Leitung

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Temperatur

ALMEMO® Stecker für Thermoelemente (siehe auch Kapitel Eingangsmodule)



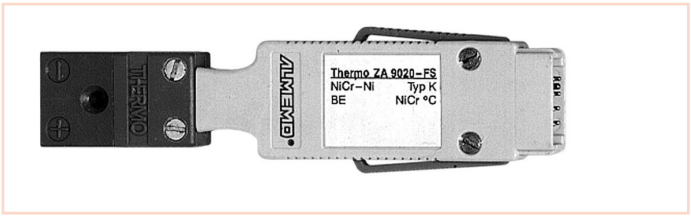
Für Typen K, N, L, J, T (thermokraftfrei / mit Thermomaterial)

NiCr-Ni (K)	**Best. Nr. ZA9020FS**
NiCroSil-NiSil (N)	**Best. Nr. ZA9021FSN**
Fe-CuNi (L)	**Best. Nr. ZA9021FSL**
Fe-CuNi (J)	**Best. Nr. ZA9021FSJ**
Cu-CuNi (T)	**Best. Nr. ZA9021FST**

Für Typen U, S, R, B, AuFe-Cr

Cu-CuNi (U)	**Best. Nr. ZA9000FSU**
PtRh10-Pt (S)	**Best. Nr. ZA9000FSS**
PtRh13-Pt (R)	**Best. Nr. ZA9000FSR**
PtRh30-PtRh6 (B)	**Best. Nr. ZA9000FSB**
AuFe-Cr (A)	**Best. Nr. ZA9000FSA**

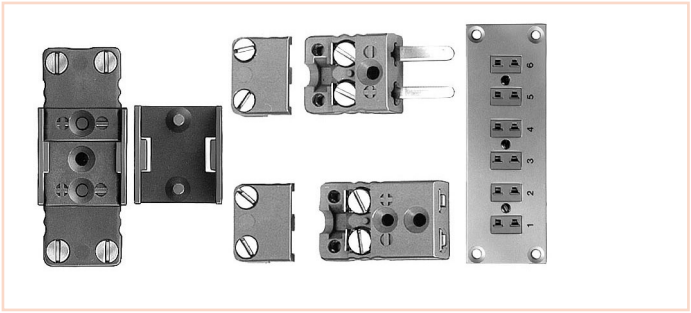
ALMEMO® Adapterstecker mit Miniatur-Flachbuchse



Für Typen K, J, T, S

NiCr-Ni (K)	**Best. Nr. ZKA029RA**
Fe-CuNi (J)	**Best. Nr. ZJA029RA**
Cu-CuNi (T)	**Best. Nr. ZTA029RA**
PtRh-Pt (S)	**Best. Nr. ZSA029RA**

Miniatur-Flachverbinder für Thermoelemente Typen K, J, T, S, E



Beispiele für NiCr-Ni (K):

NiCr-Ni-Flachbuchse	**Best. Nr. ZK9029FB**
NiCr-Ni-Flachstecker	**Best. Nr. ZK9029FS**
Verriegelungsplatte (10 Stück)	**Best. Nr. ZB9026VP**
NiCr-Ni-Einzeleinbaubuchse	**Best. Nr. ZK9029FE**
1-er Panel mit NiCr-Ni Buchse	**Best. Nr. ZK9029FB1**
6-er Panel mit NiCr-Ni-Buchse	**Best. Nr. ZK9029FB6**

- Steckverbinder mit Thermokontakten zur Vermeidung von Spannungsverfälschungen an Thermoelement-Übergängen.
- Für Umgebungstemperaturen von –183°C bis +200°C.
- Verriegelungsplatte für komplette Kupplung.

Die obigen Beispiele sind in der Bestellnummer folgendermaßen verschlüsselt: Z①9029F②③.

Die Verschlüsselung ist in den nachfolgenden Bestellinformationen erklärt.

Bestellinformationen:

Typ ①	Farbe (IEC 584)	Ausführung ②	Panel ③	Abmessung der Panele
NiCr-Ni (K)	grün	Stecker: S	1-er (1-rhg)	38 x 38 x 2,5 mm
Fe-CuNi (J)	schwarz	Buchse: B	6-er (1-rhg)	113 x 38 x 2,5 mm
Cu-CuNi (T)	braun		12-er (1-rhg)	203 x 38 x 2,5 mm
NiCr-CuNi (E)	Lila		24-er (2-rhg)	203 x 76 x 2,5 mm
PtRh-Pt (S)	orange			Einbautiefe: 25,4 mm

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Pt100-Kabelfühler

Preiswerte Widerstands-Temperaturfühler
für universellen Einsatz. Für Tauchmessungen in Luft und Gasen. Für Anwendung in trockener Umgebung
Starres Schutzrohr aus Edelstahl.
Verschiedene Kabelausführungen.
Einsatztemperatur je nach Ausführung: -40 bis +400°C.

Technische Merkmale

Messelement: Pt100 4L, DIN Klasse B, (Techn. Daten siehe Seite 07.03)

Schutzrohr: Durchmesser, Länge siehe Ausführungen, Material Edelstahl 1.4301.

Übergang Schutzrohr/Anschlußkabel: direkt, fest gesickt für trockene Anwendungen,

Kabel: Länge = 1,5 m, optional andere Längen. Der Kabeldurchmesser ist jeweils kleiner oder gleich dem Schutzrohrdurchmesser.

Einsatztemperatur: siehe Ausführungen, jeweils für den Fühler komplett (Fühlerspitze und Kabel)

ALMEMO® Stecker: Pt100 ZA9030FS2 mit Auflösung 0,01 K.

Ausführungen

mit Kabel FEP/FEP (schwarz),

Einsatzbereich -40...+250°C:

Durchmesser	Länge	Best. Nr.
3,0 mm	50 mm	**FPA30K03L0050**
3,0 mm	100 mm	**FPA30K03L0100**
4,0 mm	50 mm	**FPA40K03L0050**
4,0 mm	100 mm	**FPA40K03L0100**

Option längeres Kabel

Gesamtlänge 5 m	OPK03L0050
Gesamtlänge 10 m	OPK03L0100

mit Kabel FEP/Silikon (rot),

Einsatzbereich -40...+200°C:

Durchmesser	Länge	Best. Nr.
5,0 mm	50 mm	**FPA50K01L0050**
5,0 mm	100 mm	**FPA50K01L0100**
6,0 mm	50 mm	**FPA60K01L0050**
6,0 mm	100 mm	**FPA60K01L0100**

Option längeres Kabel

Gesamtlänge 5 m	OPK01L0050
Gesamtlänge 10 m	OPK01L0100

mit Kabel Glasseide/Glasseide/VA-Drahtabschirmung,

Einsatzbereich -40...+400°C:

Durchmesser	Länge	Best. Nr.
5,0 mm	50 mm	**FPA50K06L0050**
5,0 mm	100 mm	**FPA50K06L0100**
6,0 mm	50 mm	**FPA60K06L0050**
6,0 mm	100 mm	**FPA60K06L0100**

Option längeres Kabel

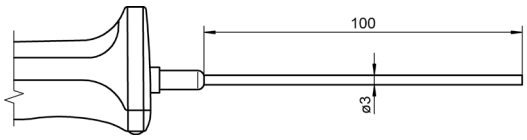
Gesamtlänge 5 m	OPK06L0050
Gesamtlänge 10 m	OPK06L0100

Andere Bauform auf Anfrage:

Pt100-Kabelfühler FPA 30 K20 Lx, dampfdicht (Schutzart IP69K), u.a. für Temperaturmessung in Autoklaven, Sterilisatoren und anderen Heissdampfanwendungen, auch in Vakuumanwendungen, Gefriertrocknungsanlagen, -30...+150°C, Schutzrohr Edelstahl, mit Kabel PFA

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Pt100-Fühler mit Handgriff FPA 106 LxxxxH

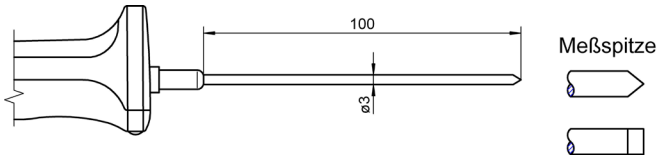


Messelement: Pt100, Kl. B *
Messspitze: Einsatzbereich -40...+500 °C
Mantelelement, Edelstahl
T_{90}: * 8 s
Handgriff: * 127 mm
Kabel: 1,5 m FEP/Silikon

L = 100 mm **Best. Nr. FPA106L0100H**

für Tauchmessung

Pt100-Fühler mit Handgriff FPA 123 LxxxxH

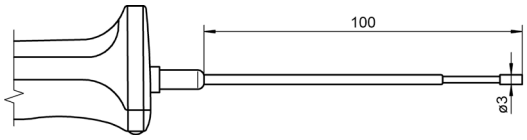


Messelement: Pt100, Kl. B *
Messspitze: Einsatzbereich -40...+500 °C
Einstechspitze
T_{90}: * 8 s
Handgriff: * 127 mm
Kabel: 1,5 m FEP/Silikon

L = 100 mm **Best. Nr. FPA123L0100H**

für Tauchmessung in plastischen, pastösen Medien

Pt100-Fühler mit Handgriff FPA 124 LxxxxH



Messelement: Pt100, Kl. B *
Messspitze: Einsatzbereich -40...+300 °C
Silberniet, plan
T_{90}: * 10 s
Handgriff: * 127 mm
Kabel: 1,5 m FEP/Silikon

L = 100 mm **Best. Nr. FPA124L0100H**

für Oberflächen- und Tauchmessung

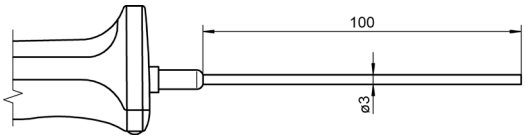
* allgemeine Technische Daten siehe Seite 07.03

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

NTC-Fühler mit Handgriff FNA 106 LxxxxH

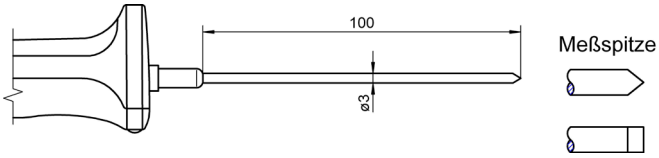


für Tauchmessung

Messelement: NTC *
Messspitze: Einsatzbereich -20...+100 °C
Mantelelement, Edelstahl
T_{90}: * 8 s
Handgriff: * 127 mm
Kabel: 1,5 m PVC

L = 100 mm **Best. Nr. FNA106L0100H**

NTC-Fühler mit Handgriff FNA 123 LxxxxH

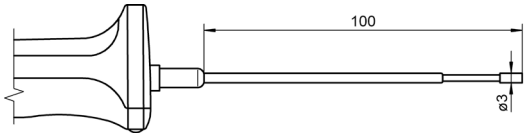


für Tauchmessung in plastischen, pastösen Medien

Messelement: NTC *
Messspitze: Einsatzbereich -20...+100 °C
Einstechspitze
T_{90}: * 8 s
Handgriff: * 127 mm
Kabel: 1,5 m PVC

L = 100 mm **Best. Nr. FNA123L0100H**

NTC-Fühler mit Handgriff FNA 124 LxxxxH



für Oberflächen- und Tauchmessung

Messelement: NTC *
Messspitze: Einsatzbereich -20...+100 °C
Silberniet, plan
T_{90}: * 10 s
Handgriff: * 127 mm
Kabel: 1,5 m PVC

L = 100 mm **Best. Nr. FNA124L0100H**

NTC-Fühler FNA 305

für Raumluftmessung

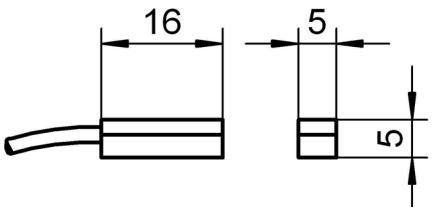
Messelement: NTC*
Messspitze: Einsatzbereich -10...+60°C
(nicht kondensierend),
Edelstahlschutzrohr
d= 3,0 mm, L= 50 mm, direkt am
ALMEMO® Stecker montiert
T_{90}: 8 s

L = 50 mm **Best. Nr. FNA305**
(keine Varianten lieferbar)

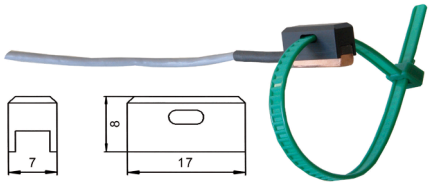
* allgemeine Technische Daten siehe Seite 07.03

Temperatur

Pt100-Fühler FPA 611 x



für Oberflächenmessung



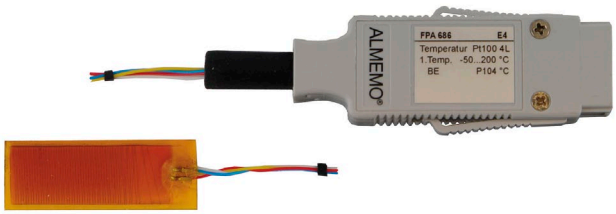
Messelement: Pt100, Kl. B *
Messspitze: Einsatzbereich siehe unten, Kupfer, plan
neu: verbesserter Wärmeübergang durch neuartiges Sensorelement und neue Kontaktierungstechnologie
T_{90}: * 20 s
Kabel: siehe unten

Oberflächenfühler
-10...+90°C, Kabel PVC, 2m **Best. Nr. FPA611**

-10...+110°C, Kabel PFA, 3m für höhere mechanische Beanspruchung, ALMEMO® Stecker-Auflösung 0,01 K
Best. Nr. FPA611S01

Zubehör:
Halter für Befestigung mit Kabelbinder **Best-Nr. ZB9611RM**

Pt100-Folienfühler FPA 686

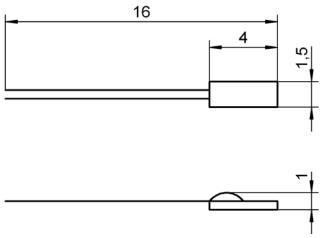


für Oberflächenmessung

Messelement: Pt100, Kl. B*, gewickelt
Messfläche: Einsatzbereich -50...+200 °C, temperaturbeständige Folie, 15 x 40 mm, Dicke ca. 0,5 mm
T_{90}*: 2 s
Kabel: Litzenleitungen PFA, 4-adrig, verdrillt

Länge 2 m **Best. Nr. FPA686**
Länge 10 m **Best. Nr. FPA686L10**

Pt100-Keramikchip-Sensorelement FP 0802



ungeschütztes Sensorelement zum Eigenbau von Fühlern

Messelement: Pt100, Kl. B *
Messspitze: Einsatzbereich -40...+400 °C Keramik-Chip-Sensor
Anschlußdrähte: 10 mm, blank

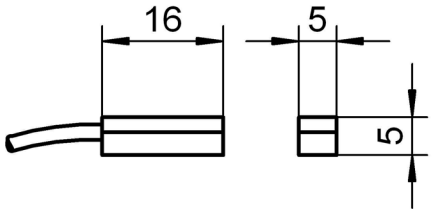
Keramikchip-Sensor **Best. Nr. FP0802**

* allgemeine Technische Daten siehe Seite 07.03

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

05/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

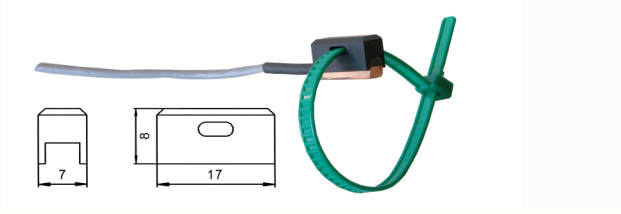
NTC-Fühler FNA 611



für Oberflächenmessung

Messelement:	NTC *
Messspitze:	Einsatzbereich -10...+90 °C Kupfer, plan
T_{90}: *	20 s
Kabel:	2 m PVC

Oberflächenfühler **Best. Nr. FNA611**



Zubehör:
Halter für Befestigung
mit Kabelbinder **Best-Nr. ZB9611RM**

NTC-Fühler FN 0001 K

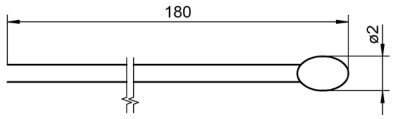
ungeschütztes Sensorelement mit Kabel

Messelement:	NTC*
Messspitze:	Sensorelement ungeschützt Einsatzbereich: -20...+100°C
Anschlußdrähte:	ca. 180 mm, Fluorpolymer-isoliert
Anschlußkabel:	2 m PVC, dünne Tonarmlitze Einsatzbereich: -10...+90°C Kabelübergang überschrumpft

NTC-Fühler mit Kabel,
freie Enden **Best. Nr. FN0001K**

Option:
ALMEMO® Stecker inkl. Montage
Einfachstecker für 1 Fühler Best. Nr. OT9040AS
Doppelstecker für 2 Fühler Best. Nr. OT9040AS2

NTC-Sensorelement FN 0001



ungeschütztes Sensorelement zum Eigenbau von Fühlern

Messelement:	NTC *
Messspitze:	Einsatzbereich -20...+100 °C Sensor
Anschlußdrähte:	180 mm, Fluorpolymer-isoliert

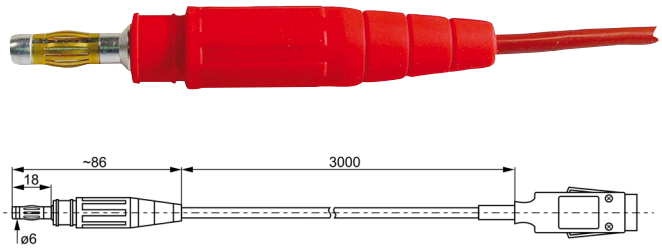
Sensor **Best. Nr. FN0001**

* allgemeine Technische Daten siehe Seite 07.03

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Pt100-Laborsteckerfühler FPA 416

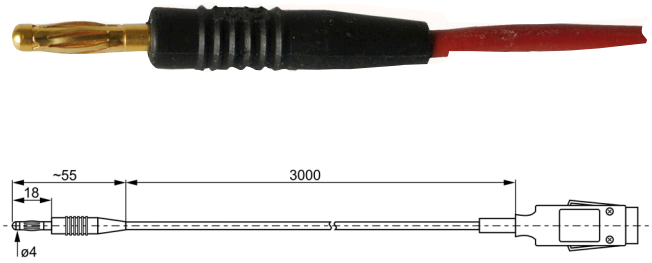


Messelement:	Pt100, Kl. B *
Messspitze:	Einsatzbereich -40...+150 °C
T_{90}:*	15 s
Kabel:	Silikon/FEP 3m
ALMEMO® Stecker:	Auflösung 0,01 °C

Laborsteckerfühler **Best. Nr. FPA416**

Messelement PT100 4-Leiter Klasse B eingebaut im Steckbereich eines
6 mm Laborsteckers aus Messing (vernickelt).

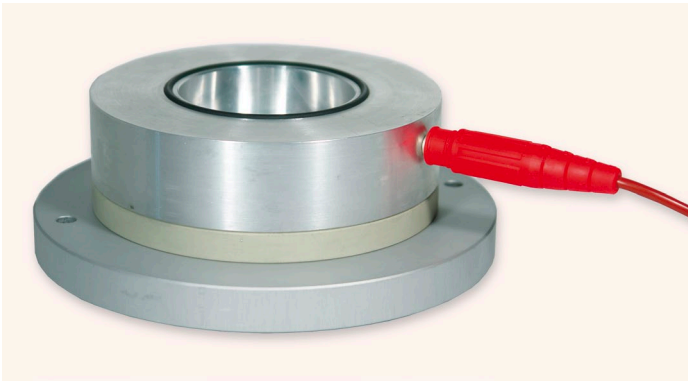
Pt100-Laborsteckerfühler FPA 414



Messelement:	Pt100, Kl. B *
Messspitze:	Einsatzbereich -40...+150 °C
T_{90}:*	15 s
Kabel:	Silikon/FEP 3m
ALMEMO® Stecker:	Auflösung 0,01 °C

Laborsteckerfühler **Best. Nr. FPA414**

Messelement PT100 4-Leiter Klasse B eingebaut im Steckbereich eines
4 mm Laborsteckers aus Messing (vergoldet).



Laborsteckerfühler Anwendungsbeispiel
Messopbjekt mit Bohrung mit eingestecktem Pt100-Laborsteckerfühler.

* allgemeine Technische Daten siehe Seite 07.03

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Pt100-Glasthermometer mit Eintauchtiefen gemäß ASTM-Angaben

Einsatzbereich:

für Tauchmessungen in flüssigen Medien bei geringen Eintauchtiefen.

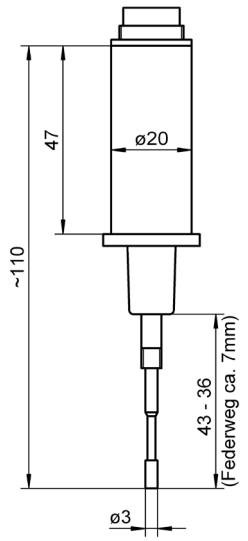
Ausführung	Best. Nr.
Pt100-Glasthermometer mit Eintauchtiefen gemäß ASTM-Angaben, mit ALMEMO® Stecker (inkl. 2m FEP/Silikon- Kabel):	**FPA910**

Technische Daten:

Messelement:	Pt100, Kl. A
Messspitze:	Einsatzbereich: -50 … +310°C Glas, abgesetzt, d= 3 mm, L= 15 mm
Schaft:	Glas, d= 6 mm, NL= 250 mm (Gesamtlänge) Kennzeichnung der Eintauchtiefen durch ringförmige Markierungen am Schaft gemäß ASTM-Angaben
T_{90}:	2,5 s
Kabelübergangshülse:	Edelstahl 8 x 40 mm, Kabelaustritt mit Schrumpfschlauch gesichert
Kabel:	2 m FEP/Silikon
ALMEMO® Stecker:	Auflösung 0,01 K Auf Wunsch: Auflösung 0,001 K im Bereich -8 … +65°C mit Geräten ab ALMEMO® 2690

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Einbaufühler NiCr-Ni mit Rund-Einbaustecker T 820-6



Einsatzbereich:

gefederte Messspitze,

für Oberflächen- und Tauchmessungen.

Zubehör:

ALMEMO® Anschlusskabel, 2m

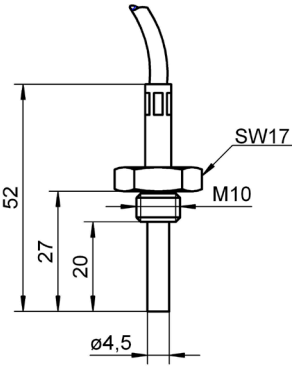
Best. Nr. ZA9020BK2

Technische Daten:

Messelement:	NiCr-Ni, Kl. 2*
Messspitze:	Einsatzbereich -40...+400°C Silberniet, plan, gefedert, elektr. nicht isoliert
T_{90}*:	3 s
Einbaulänge:	60 mm (siehe Zeichnung)
Halterung:	Kunststoff, Ø 20 mm, beständig bis +120°C
Anschluß:	Rund-Einbaustecker

Ausführung	**Best. Nr.**
Einbaufühler NiCr-Ni mit Rund-Einbaustecker	**FT98206**

Einschraubfühler NiCr-Ni, Pt100, NTC mit fest angeschlossenem Kabel Fx 0710 L27M10



Einsatzbereich:

Für Tauchmessungen

Optionen:

ALMEMO® Stecker inkl. Montage für NiCr-Ni-Fühler:
Best. Nr. OT9020AS

für Pt100-Fühler:
Best. Nr. OT9030AS

für NTC-Fühler:
Best. Nr. OT9040AS

Technische Daten:

Messelement:	siehe unter Ausführungen
Fühlermaterial:	Edelstahl
Einsatzbereich:	siehe unter Ausführungen
Gewinde:	M10
Einbaulänge:	27 mm (siehe Zeichnung)
Kabel:	3 m, freie Enden, siehe unter Ausführungen

Ausführung	**Best. Nr.**
Einschraubfühler mit Kabel, freie Enden:	
NiCr-Ni, Kl. 2*, -100...+400°C, Thermoleitung Glasseide/ Glasseide/VA-Drahtabschirmung	**FT0710L27M10**
Option Kabellänge 5 m	**OTK06L0050**
Pt100, Kl. B*, -40...+200°C, Kabel FEP/Silikon, Kabelübergang überschrumpft	**FP0710L27M10**
Option Kabellänge 5 m	**OPK01L0050**
NTC*, -20...+100°C, Kabel PVC, Kabelübergang überschrumpft	**FN0710L27M10**
Option Kabellänge 5 m	**OPK02L0050**

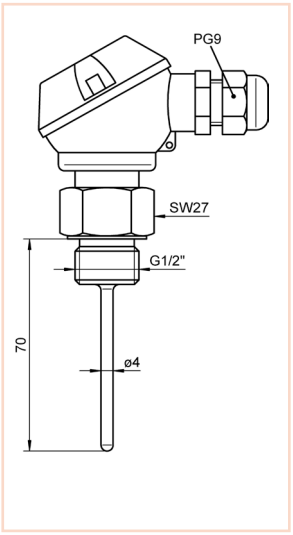
* allgemeine Technische Daten siehe Seite 07.03

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Einbaufühler Pt100 mit Anschlußkopf FP 0463



Einsatzbereich:

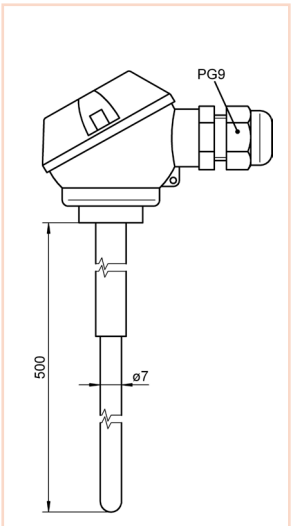
für Tauchmessungen, druckdicht bis 15 bar.

Technische Daten:

Messelement:	Pt100, Kl. B*
Fühlerrohr:	Edelstahl
Einsatzbereich:	-40...+350°C
Gewinde:	G 1/2“ mit Cu-Ringdichtung, druckdicht bis 15 bar
Einbaulänge:	70 mm (siehe Zeichnung)
Anschlußkopf:	Klemmanschluß

Ausführung	**Best. Nr.**
(auf Anfrage mit Kabel und ALMEMO® Stecker)	
Einbaufühler Pt100 mit Anschlußkopf:	
Pt100, Kl. B*	**FP0463**

Einbaufühler PtRh-Pt (S) mit Anschlußkopf FT 0425



Einsatzbereich:

für Tauchmessungen, bis 1400 bzw.1600 °C.

Zubehör:

Keramikschutzrohr zu FT04251
Best. Nr. ZB9425SR1

Keramikschutzrohr zu FT04252
Best. Nr. ZB9425SR2

Optionen:

ALMEMO® Stecker mit Montage
Best. Nr. OT9020AS

Technische Daten:

Messelement:	Thermodraht, PtRh-Pt (S), siehe unter Ausführungen
Messspitze:	Keramikrohr, siehe unter Ausführungen
Einsatzbereich:	siehe unter Ausführungen
Einbaulänge:	500 mm
Schutzrohr:	Keramik, auswechselbar, 7 x 1 mm
Kabel:	2m Ausgleichsleitung silikon-isoliert, freie Enden

Ausführung	**Best. Nr.**
(inkl. 2m Ausgleichsleitung):	
PtRh-Pt(S), T_{max} = 1400°C, Element-Ø = 0,35 mm, Keramik 610	**FT04251**
PtRh-Pt(S), T_{max} = 1600°C, Element-Ø = 0,5 mm, Keramik 710	**FT04252**

* allgemeine Technische Daten siehe Seite 07.03

Infrarot Messtechnik

Warum Infrarotmessungen?

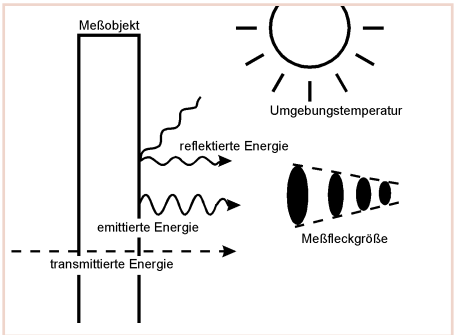
Infrarotmessgeräte bieten große Vorteile bei Messaufgaben, die mit konventionellen Kontaktthermometern nicht gelöst werden können. Dies sind vor allem Messungen:

von sehr hohen Temperaturen, die keinen Einsatz von Thermoelementen erlauben
an Oberflächen mit geringer Wärmeleitung und Körpern mit geringer Wärmekapazität
an sich bewegenden, unzugänglichen oder spannungsführenden Teilen mit hoher Ansprechgeschwindigkeit (<1s)
an Objekten, die nicht durch Kontaktmessungen beeinflusst werden dürfen

Was ist Infrarot-Strahlung?

Alle Körper mit einer Temperatur über dem absoluten Nullpunkt senden entsprechend ihrer Temperatur infrarote Strahlung aus, deren Spektrum sich von 0,7 bis 1000 µm Wellenlänge erstreckt. Dieser Bereich liegt unterhalb des langwelligen roten Bereiches und ist für das menschliche Auge unsichtbar. Der für die Messtechnik interessante Bereich liegt zwischen 0,7 und 20 µm .
Die vom Messobjekt ausgesandte Infrarotstrahlung gehorcht den bekannten optischen Gesetzmäßigkeiten, und lässt sich deshalb umlenken, mittels Linsen bündeln oder kann von spiegelnden Flächen reflektiert werden.

Der Emissionsgrad eines Messobjektes gibt an, wieviel infrarote Energie absorbiert oder abgestrahlt wird. Der Wert kann zwischen 0 und 1,0 liegen. Messtechnisch relevant ist die Tatsache, dass der Emissionsgrad von der Wellenlänge abhängig ist. Mit zunehmender Objekttemperatur verschiebt sich zudem das Strahlungsmaximum in den kurzwelligen Bereich. IR-Thermometer sind deshalb mit Filtern ausgerüstet, die nur eine bestimmte Wellenlänge für die Messung durchlassen. Für die Anwendung ist der Spektralbereich für verschiedene Materialien zu berücksichtigen.



So funktionieren Infrarot-Thermometer

Das optische System eines Infrarot-Thermometers fängt die von einem kreisförmigen Messfleck abgestrahlte Energie auf und fokussiert sie auf einen Detektor. Für die Linsen wird ein Material mit hohem Transmissionsgrad verwendet. Die vom Detektor aufgenommene Energie wird elektronisch verstärkt und in ein elektrisches Signal umgewandelt. Die optische Auflösung ergibt sich aus dem Verhältnis der Messentfernung zur Größe des Messflecks. Dieser muss immer kleiner sein, als das Messobjekt oder die interessierende Messstelle. Je höher die optische Auflösung, desto kleinere Messflecke können in größeren Entfernungen gemessen werden.

Was ist Wechsellichverfahren?

Das Wechsellichtverfahren eliminiert das thermische Driften und macht die Geräte gegen thermischen Schock unempfindlich. Die daraus resultierende Stabilität, kombiniert mit rauschoptimierter Signalverarbeitung, führt zu einer excelenten Temperaturauflösung und ermöglicht die Messung kleinster Messobjekte und schnelle Einstellzeiten.

Spezielle Infrarotpyrometer

Quotientenpyrometer ermitteln die Temperatur aus dem Verhältnis der in jeweils zwei Wellenlängenbereichen ausgestrahlten Energiemenge. Dieses Verfahren ermöglicht exakte Messergebnisse selbst bei einer eingeschränkten Sicht auf das Messobjekt durch Rauch, Dampf oder Staub, verschmutzten Fenstern oder Linsen (bis zu 95 % reduziertes Messsignal). Auch Messobjekte kleiner als der Messfleck (z.B. Messung an Drähten) oder niedrige oder sich ändernde Emissionsgrade an sich schnell bewegenden Objekten beeinflussen das Messergebnis nicht.

Linescanner messen die Objekttemperatur entlang einer Linie. Fest installierte Linescanner erstellen farbige Wärmediagramme eines unter dem Messkopf durchlaufenden Produktes (z.B. Bandanlagen, Drehöfen), können aber auch selbst über das Produkt bewegt werden (z.B. Wärmebild einer Hauswand). Der Infarot-Scanner-Messkopf AMiR 7880 tastet bis zu 256 Punkte über einen Winkel von 90° ab. Innerhalb einer Sekunde werden 20 Zeilen erfasst. Eine Messstrecke kann in 3 Sektoren nebeneinander oder überlappend eingeteilt werden.

Was Sie bei Infrarotmessungen beachten sollten

Was tun bei Staub, Rauch und Schwebestoffen am Messort?
Ist die Atmosphäre am Messort durch Staub, Rauch und Schwebestoffe verunreinigt, kann die auf den Sensor auftreffende Strahlungsenergie durch verschmutzte Linsen beeinflusst werden. Dies wird durch den Einsatz eines Luftblasvorsatzes verhindert, der die Linse sauber hält.

Was tun bei hohen Umgebungstemperaturen?
Sollte die Umgebungstemperatur die für den IR-Sensor spezifizierte Messkopftemperatur überschreiten, muss der Messkopf durch die Anbringung einer Luft- oder Wasserkühlung in Verbindung mit einem Luftblasvorsatz (Vermeidung von Kondenswasser-Niederschlag auf der Linse) geschützt werden. Zusätzlich müssen hochtemperaturbeständige Kabel und Kabelführungen verwendet werden.

Was tun bei Wärmequellen in unmittelbarer Nähe des Messobjektes?
Befinden sich Wärmequellen in unmittelbarer Nähe des Messobjektes können diese zusätzliche Energie transmittieren oder reflektieren. Solche Umgebungstrahlungen treten z.B. bei Messungen in Industrieöfen auf, deren Wandtemperatur oft über der des Messobjektes liegt. Bei vielen Infrarotmessgeräten läßt sich die Umgebungstemperatur kompensieren.

Was tun bei Messungen im Vakuum?
Bei Vakuumöfen und ähnlichen Anwendungen ist es notwendig den Messkopf außerhalb des Vakuumbereiches zu installieren und die Messung durch ein Fenster vorzunehmen. Bei der Auswahl eines Messfensters müssen die Transmissionswerte des Fensters auf die spektrale Empfindlichkeit des Sensors abgestimmt sein. Bei hohen Temperaturen kommen zumeist Quarzglas oder Quarz zum Einsatz. Bei niedrigen Temperaturen im 8 bis 14 µm -Band ist die Verwendung eines speziellen IR-durchlässigen Materials wie Germanium, Amtir, Zinkselenid oder Saphir notwendig. Bei der Auswahl des Fensters müssen ebenso Temperaturanforderungen, Fenster-Dicke und Druckdifferenz sowie die Möglichkeit des beiderseitigen Sauberhaltens des Fensters berücksichtigt werden. Zur Erhöhung des Transmissionsvermögens könnte eine zusätzliche reflexmindernde Beschichtung des Fensters angeraten sein. Zu berücksichtigen ist zudem, dass nicht alle Fenstermaterialien im sichtbaren Bereich durchlässig sind.

Warum ist der Emissiongrad so wichtig?
Bei idealen Strahlern ist die reflektierte und transmittierte Energie gleich Null, die emittierte Energie entspricht 100 % der Eigentemperatur. Viele Körper emittieren aber weniger Strahlung bei gleicher Temperatur (“graue Strahler”). Das Verhältnis aus realem Abstrahlwert und dem des idealen Strahlers wird Emissionsgrad ε genannt. So hat beispielsweise ein Spiegel einen Emissionsgrad von 0,1, sogenannte „schwarze Strahler“ einen Emissionsgrad von 1,0. Viele Nichtmetalle wie Holz, Gummi, Stein, organische Materialien haben nur gering reflektierende Oberflächen und damit hohe Emissionsgrade zwischen 0,8 und 0,95. Metalle dagegen, insbesondere mit glänzenden Oberflächen können bei etwa $\varepsilon = 0{,}1$ liegen. IR-Thermometer verfügen deshalb über eine Einstellung für den Emissionsgrad. Dieser sollte möglichst genau bekannt sein. Wenn ein zu hoher Emissionsgrad eingestellt wurde, wird eine niedrigere als die tatsächliche Temperatur angezeigt, vorausgesetzt die Temperatur des Messobjektes ist höher als die Umgebungstemperatur. Wenn Sie zum Beispiel 0,95 eingestellt haben, der Emissionsgrad jedoch nur 0,9 beträgt, wird eine niedrigere als die tatsächliche Temperatur angezeigt.

Wie kann der Emissionsgrad bestimmt werden?
Zur Bestimmung des Emissionsgrades gibt es verschiedene Methoden. Als erster Anhaltspunkt kann die nachfolgende Emissionsgradtabelle herangezogen werden. Die Tabellenwerte sind lediglich Durchschnittswerte, da der Emissionsgrad eines Materials von verschiedenen Faktoren beeinflusst wird. Dazu gehören: Temperatur, Messwinkel, Geometrie der Oberfläche (eben, konkav, konvex), Dicke, Oberflächenbeschaffenheit (poliert, rauh, oxidiert, sandgestrahlt), Spektralbereich der Messung und Transmissionsvermögen (z.B. bei dünnen Plastikfolien).

Anwendungsbeispiele für Infrarot-Thermometer

Temperatur-bereich	Spektrale Empfindlichkeit	Anwendungsbeispiele
ca. 0 … 800°C	8 bis 14 µm 3 bis 5 µm 7 bis 15 µm 7 bis 18 µm	Alle Nichtmetalle Holz, Papier, Textilien, Fußbodenbeläge, Asphalt Estrich, Lebensmittel, Pharmazeutika sowie Einsatz beim Drucken Beschichten, Laminieren, Trocknen/Härten, bei Schwall- und Reflowlöten, in der Haustechnik, zur Brandüberwachung, bei Deponien usw.
ca. 10 … 360°C	nominal 7,9 µm	Herstellung und Verarbeitung von Polyesterfolien, Fluorplasten, Fluorpolymer, Acryl, Nylon(Polyamid), Azetylzellulose, Polyamiden, Polyurethanen, PVC, Polykarbonaten
ca. 260 … 1650°C	nominal 5,0/5,2 µm	Oberflächenmessung an Glas zum Tempern, Aushärten, Umformen, Versiegeln, Kaschieren, Biegen
ca. 200 … 1200°C	3,9 µm	Metallverarbeitung, Brenn-, Schmelz-, Hoch- und Drehöfen, Messungen an dicken Gläsern. Geringer Einfluss bei Messungen durch CO_2-Atmosphäre (Verbrennungsgase)
ca. 30 … 340°C	nominal 3,43 µm	Herstellung und Verarbeitung von Polyethylen-, Polypropylen-, Polystyrol- und anderer Folien
ca. 400 … 3000°C	2 bis 2,7 µm	Eisen- und Nichteisenmetall-Verarbeitung, Induktionsheizer, Glasherstellung, Schmelzöfen, Laborforschung
ca. 200 … 1800°C	1,6 µm	Wärmebehandlung von Stahl, Biegen, Härten, Tempern
ca. 500 … 3000°C	1 µm	Stahlerzeugung, Metallschmelzen, für höchste Genauigkeit bei Metallveredelungs-, Guss- und Verarbeitungsprozessen sowie bei der Verarbeitung von Glas, Keramik, Halbleitern, Chemikalien.

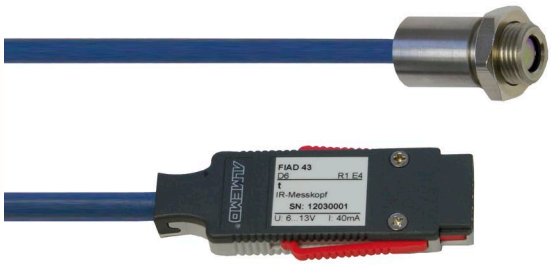
Kleines Glossar wichtiger Fachbegriffe

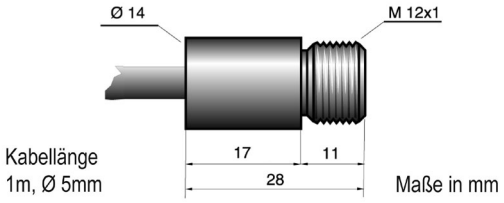
Atmosphärische Fenster:	Die Wellenlängenbereiche im Infrarotspektrum, in denen die atmosphäre Strahlungsenergie transmittiert und die atmosphärische Absorption minimal ist; ungefähr 3 … 5 µm und 8 … 14 µm.
Brennpunkt, Brennweite:	Messentfernung, bei der die optische Auflösung am größten ist.
Fernfeld:	gemessene Entfernung, die wesentlich größer als die Brennweite eines Gerätes ist; meistens größer als die zehnfache Brennweite
Gesichtsfeld:	die Fläche auf dem Messobjekt, die vom Infrarotthermometer gemessen wird; dabei wird der Messfleckdurchmesser ins Verhältnis zur Entfernung vom Messobjekt gesetzt; oft auch als Winkelgröße am Brennpunkt angegeben; siehe optische Auflösung
grauer Strahler:	Strahlung aussendender Körper, dessen Emissionsgrad auf allen Wellenlängen in konstantem Verhältnis zu dem eines schwarzen Strahlers bei gleicher Temperatur liegt und der für Infrarotenergie undurchlässig ist.
Hintergrundtemperatur:	aus der Sicht des Messgerätes, die das Objekt umgebende bzw. hinter ihm vorherrschende Temperatur
Messfleck:	Durchmesser der Fläche auf dem Messobjekt, für die eine Temperaturbestimmung vorgenommen wird; der Messfleck wird durch die Kreisfläche definiert, die es typischerweise gestattet, 90% der vom Messobjekt auf die optische Eintrittsöffnung des Messgerätes abgestrahlten Infrarotenergie zu sammeln.
Optische Auflösung:	Auch Distanzverhältnis genannt: Das Verhältnis von Messentfernung und Messfleckgrösse (Distanzverhältnis E:M) eines IR-Messflecks, wobei die Messentfernung normalerweise als Entfernung vom Scharfpunkt und die Messfleckgröße als Durchmesser des am Scharfpunkt gemessenen IR-Messfleckes definiert wird (typischerweise der 90%-Energie Messfleckdurchmesser); die optische Auflösung kann auch für das Fernfeld definiert werden, indem man die Werte für die Messentfernung und Messfleckgröße im Fernfeld verwendet.
Reflexionsgrad:	Verhältnis der von einer Oberfläche reflektierten Strahlungsenergie zu der auf der Oberfläche einfallenden Strahlungsenergie; bei einem perfekten Spiegel ist dieser Wert nahe 1; bei einem schwarzen Strahler ist die Reflexion gleich 0
schwarzer Strahler:	engl. Black body, idealer Strahler; Körper, der die gesamte auftreffende Strahlungsenergie aller Wellenlängen aufnimmt und weder reflektiert noch transmittiert; die Oberfläche eines schwarzen Strahlers besitzt einen einheitlichen Emissionsgrad von 1
spektrale Empfindlichkeit:	Wellenlängenbereich, in dem ein Infrarotthermometer empfindlich ist.

Emissionsgrade verschiedener Materialien abhängig vom Spektralbereich

Metalle		**1 µm**	**2,2 µm**	**5,1 µm**	**8–14 µm**
Aluminium	nicht oxidiert	0,1–0,2	0,02–0,2	0,02–0,2	0,02–0,1
	oxidiert	0,4	0,2–0,4	0,2–0,4	0,2–0,4
Legierung A3003,	oxidiert	–	0,4	0,4	0,3
	aufgerauht	0,2–0,8	0,2–0,6	0,1–0,4	0,1–0,3
	poliert	0,1–0,2	0,02–0,1	0,02–0,1	0,02–0,1
Blei	poliert	0,35	0,05–0,2	0,05–0,2	0,05–0,1
	rauh	0,65	0,5	0,4	0,4
	oxidiert	–	0,3–0,7	0,2–0,7	0,2–0,6
Chrom		0,4	0,05–0,3	0,03–0,3	0,02–0,2
Eisen	oxidiert	0,4–0,8	0,7–0,9	0,6–0,9	0,5–0,9
	nicht oxidiert	0,35	0,1–0,3	0,05–0,25	0,05–0,2
	verrostet	–	0,6–0,9	0,5–0,8	0,5–0,7
	geschmolzen	0,35	0,4–0,6	–	–
Eisen, gegossen	oxidiert	0,7–0,9	0,7–0,95	0,65–0,95	0,6–0,95
	nicht oxidiert	0,35	0,3	0,25	0,2
	geschmolzen	0,35	0,3–0,4	0,2–0,3	0,2–0,3
Eisen, geschmiedet	stumpf	0,9	0,95	0,9	0,9
Gold		0,3	0,01–0,1	0,01–0,1	0,01–0,1
Haynes	Legierung	0,5–0,9	0,6–0,9	0,3–0,8	0,3–0,8
Inconel	oxidiert	0,4–0,9	0,6–0,9	0,6–0,9	0,7–0,95
	sandgestrahlt	0,3–0,4	0,3–0,6	0,3–0,6	0,3–0,6
	elektropoliert	0,2–0,5	0,25	0,15	0,15
Kupfer	poliert	0,05	0,03	0,03	0,03
	aufgerauht	0,05–0,2	0,05–0,2	0,05–0,15	0,05–0,1
	oxidiert	0,2–0,8	0,7–0,9	0,5–0,8	0,4–0,8
Magnesium		0,3–0,8	0,05–0,2	0,03–0,15	0,02–0,1
Messing	poliert	0,8–0,95	0,01–0,05	0,01–0,05	0,01–0,05
	hochglanzpoliert	–	0,4	0,3	0,3
	oxidiert	0,6	0,6	0,5	0,5
Molybdän	oxidiert	0,5–0,9	0,4–0,9	0,3–0,7	0,2–0,6
	nicht oxidiert	0,25–0,35	0,1–0,3	0,1–0,15	0,1
Monel (Ni–Cu)		0,3	0,2–0,6	0,1–0,5	0,1–0,14
Nickel	oxidiert	0,8–0,9	0,4–0,7	0,3–0,6	0,2–0,5
	elektrolytisch	0,2–0,4	0,1–0,2	0,1–0,15	0,05–0,15
Platin	schwarz	–	0,95	0,9	0,9
Quecksilber		–	0,05–0,15	0,05–0,15	0,05–0,15
Silber		0,04	0,02	0,02	0,02
Stahl	kaltgewalzt	0,8–0,9	–	0,8–0,9	0,7–0,9
	Grobblech	–	0,6–0,7	0,5–0,7	0,4–0,6
	poliertes Blech	0,35	0,2	0,1	0,1
	Schmelzstahl	0,35	0,25–0,4	0,1–0,2	–
	oxidiert	0,8–0,9	0,8–0,9	0,7–0,9	0,7–0,9
	rostfrei	0,35	0,2–0,9	0,15–0,8	0,1–0,8
Titan	poliert	0,5–0,75	0,2–0,5	0,1–0,3	0,05–0,2
	oxidiert	–	0,6–0,8	0,5–0,7	0,5–0,6
Wolfram	poliert	0,35–0,4	0,1–0,3	0,05–0,25	0,03–0,1
Zink	oxidiert	0,6	0,15	0,1	0,1
	poliert	0,5	0,05	0,03	0,02
Zinn	(nicht oxidiert)	0,25	0,1–0,3	0,05	0,05
Nichtmetalle		**1 µm**	**2,2 µm**	**5,1 µm**	**8–14 µm**
Asbest		0,9	0,8	0,9	0,95
Asphalt		–	–	0,95	0,95
Basalt		–	–	0,7	0,7
Beton		0,65	0,9	0,9	0,95
Eis		–	–	–	0,98
Erde		–	–	–	0,9–0,98
Farbe	(nicht alkalisch)		–	–	0,9–0,95
Gips		–	–	0,4–0,97	0,8–0,95
Glas	Scheibe	–	0,2	0,98	0,85
	Schmelze	–	0,4–0,9	0,9	–
Gummi		–	–	0,9	0,95
Holz, natürl.		–	–	0,9–0,95	0,9–0,95
Kalkstein		–	–	0,4–0,98	0,98
Karborund		–	0,95	0,9	0,9
Keramik		0,4	0,8–0,95	0,85–0,95	0,95
Kies		–	–	0,95	0,95
Kohlenstoff	nicht oxidiert	0,8–0,95	0,8–0,9	0,8–0,9	0,8–0,9
	Graphit	0,8–0,9	0,8–0,9	0,7–0,9	0,7–0,8
Papier	(jede Farbe)	–	–	0,95	0,95
Kunststoff	(durchsichtig, über 0,5 µm)	–	–	0,95	0,95
Stoff	(Tuch)	–	–	0,95	0,95
Sand		–	–	0,9	0,9
Schnee		–	–	–	0,9
Ton		–	0,8–0,95	0,85–0,95	0,95
Wasser		–	–	–	0,93

Digitaler Infrarot-Fühler zur Messung der Oberflächentemperatur FIAD43 Miniatur-Messkopf, integrierte Elektronik, mit ALMEMO® D6-Stecker

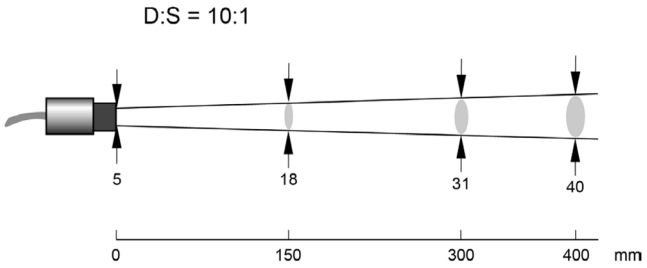




- Digitaler Infrarot-Messkopf mit integriertem Signalprozessor.
- Alle Abgleich- und Sensordaten sind im Messkopf gespeichert.
- Digitale Übertragung des Messwertes, somit keine Messwertbeeinflussung durch Bewegen oder Biegen des Fühlerkabels.
- Messung der Oberflächentemperatur in einem weiten Bereich bis 600 °C.
- Robustes Edelstahlgehäuse, Schutzklasse IP65.
- Messkopf mit kleinen Abmessungen für Installationen mit beengten Platzverhältnissen.
- Einfache Installation über Gewinde am Messkopf.
- Fühlerkabel PUR für Industrieeinsatz, resisitent gegen Öle, Säuren, Basen.
- Über ALMEMO® D6-Stecker direkt an jedes ALMEMO® Gerät anschließbar.
- 1 Messkanal ist programmiert (ab Werk): Oberflächentemperatur (°C)
- Emissionsgrad 0,95 ist programmiert (ab Werk). Die Änderung des Emissionsgrades erfolgt bei den aktuellen ALMEMO Geräten V6 über das Gerät (teilweise nur über Schnittstelle).
- Transmissionsgrad 1,0 ist programmiert (ab Werk). Die Änderung des Transmissionsgrades erfolgt direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV (siehe Seite 04.05).

Allgemeine Merkmale und Zubehör für ALMEMO® D6-Fühler: siehe Seite 01.08

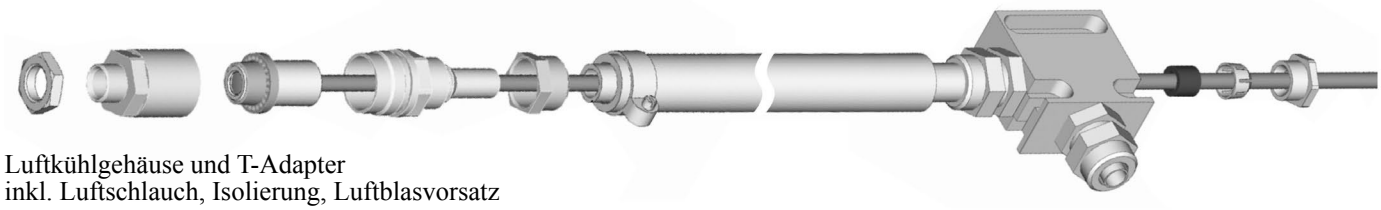
Messfeld



Optionen ab Werk montiert

Luftblasvorsatz OR7843LB

Umlenkspiegel mit integriertem Luftblasvorsatz OR7843US1



Luftkühlgehäuse und T-Adapter
inkl. Luftschlauch, Isolierung, Luftblasvorsatz
Länge des Luftschlauches 0,8 m OR7843KL1
Länge des Luftschlauches 2,8 m OR7843KL2

Umlenkspiegel für Luftkühlgehäuse OR7843US

Lieferumfang	**Best. Nr.**
IR-Meßkopf mit Kabel und ALMEMO® D6-Stecker, 1 Montagemutter	
Kabellänge = 1 m	**FIAD4332**
Kabellänge = 3 m	**FIAD4332L3**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KI9xxx, Temperatur, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

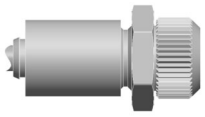
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Technische Daten:

Digitaler Infrarot-Messkopf (inkl. AD-Wandler)	
Temperaturmessbereich:	-40 bis 600 °C
Spektrale Empfindlichkeit:	8 bis 14 µm
Optische Auflösung (90 % Energie)	10:1 mit Scharfpunkt-Vorsatzlinse: 1 mm bei Abstand 10 mm, Transmissionsgrad 0,75 programmieren (siehe unten)
Genauigkeit:	±1 % v. Messwert oder ±1 K, es gilt der jeweils größere Wert, ±2 K für Messwerte < 20°C
Reproduzierbarkeit:	±0,5 % v. Messwert oder ±0,5 K, es gilt der jeweils größere Wert
Nennbedingungen:	23°C ±5 K, Emissionsgrad 1
Temperaturkoeffizient	±0,05 K / K oder ±0,05 % / K v. Messwert, es gilt der jeweils größere Wert
Temperaturauflösung:	0,1 K
Ansprechzeit:	130 ms (90 %)
Emissionsgrad:	0,95 (ab Werk programmiert), Programmierung im Bereich 0,1 bis 1,0 bei den aktuellen ALMEMO® Geräten V6 über das Gerät (teilweise nur über Schnittstelle).
Transmissionsgrad:	1,0 (ab Werk programmiert), Programmierung im Bereich 0,1 bis 1,0 direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV (bitte gesondert bestellen, siehe Seite 04.05)
Schutzklasse:	IP65 (NEMA 4)
Umgebungstemperatur:	-10 bis 120 °C, mit Luftkühlgehäuse: -10 bis 200°C
Lagertemperatur:	-20 bis 120 °C
Relative Luftfeuchtigkeit:	10 bis 95% nicht kondensierend
Gehäuse:	Edelstahl
Abmessungen:	Messkopf: L 28 x Ø 14 mm, Gewinde M12 x 1
Gewicht:	Messkopf: 50 g mit 1 m Kabel
Anschlusskabel:	fest angeschlossen, PUR, Länge siehe unter Ausführung mit ALMEMO® D6 Stecker
ALMEMO® D6-Stecker	Refreshzeit: 0,25 Sek. für alle Kanäle Versorgungsspannung: 6 … 13 V DC Stromverbrauch: 4 mA

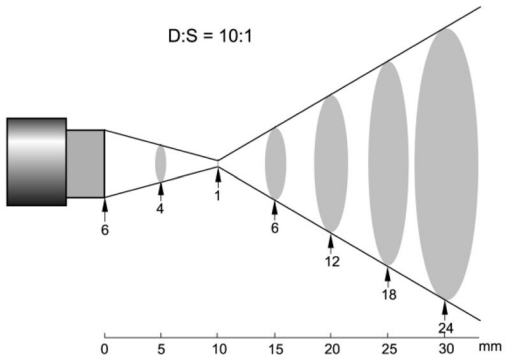
Zubehör



Scharfpunkt-Vorsatzlinse
(nicht gleichzeitig mit Luftblasvorsatz oder Luftkühlgehäuse),
Transmissionsgrad 0,75 ZR7843CFL

Schutzfenster (nicht gleichzeitig mit Luftblasvorsatz oder Luftkühlgehäuse), Transmissionsgrad 0,75 ZR7843PW

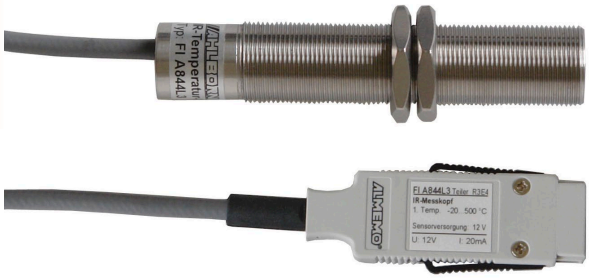
Messfeld mit Scharfpunktvorsatzlinse



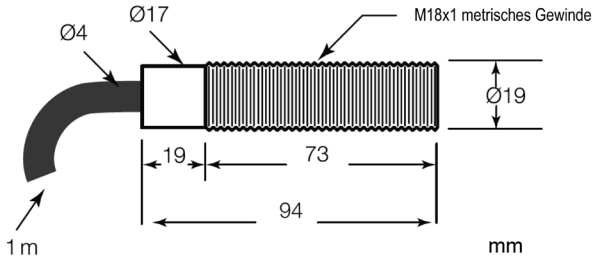
Starrer Montagewinkel ZR7842H

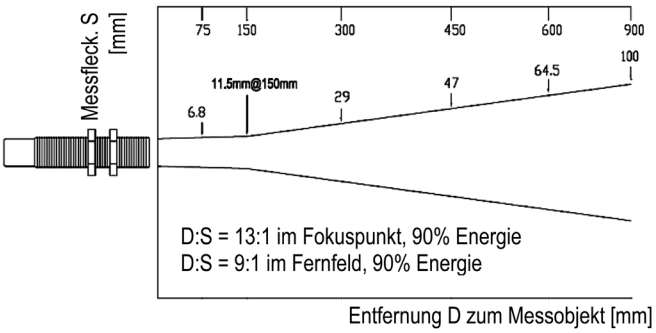
Justierbarer Montagewinkel ZR7842JH

Kompakter Infrarotmesskopf AMiR FIA 844 für alle ALMEMO® Geräte



- Kompakter, preiswerter Infrarotmesskopf zur Oberflächentemperaturmessung.
- Weiter Messbereich: -20 bis 500 °C.
- Hohe optische Auflösung: Messfleck 11,5 mm bei Abstand 150 mm, im Fernfeld 9:1.
- Robustes Edelstahlgehäuse, Schutzklasse IP65.
- Einfache Installation durch Gehäuse mit Gewinde.
- Integrierte Elektronik, fest angeschlossenes Kabel.
- Über ALMEMO® Stecker direkt an ALMEMO® Gerät anschließbar.





Zubehör	Best. Nr.
starrer Montagewinkel	ZR7844FB
justierbarer Montagewinkel	ZR7844JB
Luftblasvorsatz Gewinde M18x1	ZR7844APM
90°-Umlenkspiegel Gewinde M18x1	ZR7844RAM
Schutzfenster Gewinde M18x1	ZR7844PWM

Ausführungen (einschl. 2 Montagemuttern)**:**

ALMEMO® Infrarot-Messkopf, Messbereich -20 bis 500°C,
mit festangeschlossenem Kabel und ALMEMO® Stecker, Kabellänge = 1 m **FIA844**

dto., Kabellänge = 3 m **FIA844L3**

Werks-Kalibrierung KI9xxx, Temperatur, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

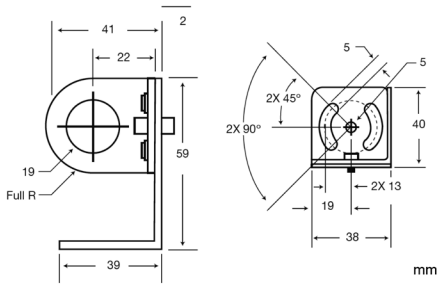
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

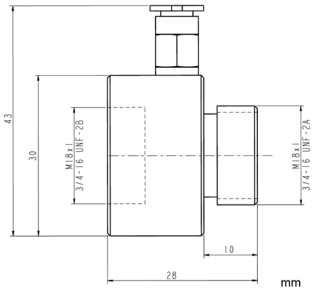
Technische Daten:

Temperaturbereich:	-20 bis 500 °C
Spektrale Empfindlichkeit:	8 bis 14 µm
Optische Auflösung (90% Energie):	13:1 (11,5 mm bei 150 mm Abstand), Fernfeld 9:1
Genauigkeit:	±1,5 % v. Messwert oder ±2 K, es gilt der jeweils größere Wert ±3,5 K für Messwerte < 0°C
Reproduzierbarkeit:	±0,5 % v. Messwert oder ±1 K, es gilt der jeweils größere Wert
Nennbedingungen:	23°C ±5 K, Emissionsgrad 0,95
Temperaturauflösung:	0,1 K
Ansprechzeit:	150 ms (95 %)
Emissionsgrad:	0,95 fest eingestellt
Spannungsversorgung:	über ALMEMO® Stecker (12 V DC)
Schutzklasse:	IP65
Umgebungstemperatur:	0 bis 70 °C
Lagertemperatur:	-20 bis 85 °C
Relative Luftfeuchtigkeit:	10 bis 95% nicht kondensierend
Gehäuse:	Edelstahl
Abmessungen:	Länge 94 mm, Gewinde M18x1
Anschlusskabel:	fest angeschlossen, 1 m oder 3 m, -30 bis 105 °C inkl. ALMEMO® Stecker, programmiert
Gewicht:	ca. 160 g (1 m Kabel)

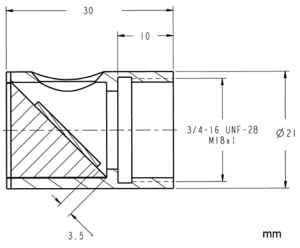
justierbarer Montagewinkel
Best. Nr. ZR7844JB



Luftblasvorsatz Gewinde M18x1
Best. Nr. ZR7844APM



90°-Umlenkspiegel Gewinde
M18x1
Best. Nr. ZR7844RAM



Infrarot-Transmitter zur Messung der Oberflächentemperatur AMiR 7843
Miniatur-Messkopf, Transmitterbox mit Anzeige/Bedienung, mit Analogausgang

- Messung der Oberflächentemperatur in einem weiten Bereich bis 600 bzw. 1000 °C.
- Messkopf mit kleinen Abmessungen für Installationen mit beengten Platzverhältnissen.
- Robustes Edelstahlgehäuse, Schutzklasse IP65.
- Einfache Installation über Gewinde am Messkopf.
- Fühlerkabel für Industrieeinsatz, resistent gegen Öle, Säuren, Basen.
- Transmitterbox mit Anzeige und Bedienung.
- Analogausgang 10 V / 20 mA wählbar und skalierbar..

! Infrarot-Fühler zum direkten Anschluss an ALMEMO® Messgeräte siehe Digitaler Fühler FIAD43x mit ALMEMO® D6-Stecker Seite 01.xx

Zubehör Serie MR7843

	Best. Nr.		Best. Nr.
Starrer Montagewinkel	ZR7842H	Scharfpunkt-Vorsatzlinse (nicht gleichzeitig mit Luftblasvorsatz oder Luftkühlgehäuse):	ZR7843CFL
justierbarer Montagewinkel	ZR7842JH	bei Optik 10:1 Messfleckdurchmesser 1 mm bei Abstand 10 mm, bei Optik 22:1 Messfleckdurchmesser 0,5 mm bei Abstand 10 mm.	
Schutzfenster (nicht gleichzeitig mit Luftblasvorsatz oder Luftkühlgehäuse)	ZR7843PW		

Zubehör zu MR7843-12 / -32 / -42

	Best. Nr.		Best. Nr.
Luftblasvorsatz	ZR7842LB	90° Umlenkspiegel (nur für Luftkühlgehäuse bzw. Luftblasvorsatz)	ZR7842US
Luftkühlgehäuse und T-Adapter inkl. 0,8 m Luftschlauch, Isolierung und Luftblasvorsatz	ZR7842KL1	90° Umlenkspiegel mit integriertem Luftblasvorsatz	ZR7842US1
dto. jedoch mit 2,8 m Luftschlauch	ZR7842KL2		

Optionen zu MR7843-12 / -32 / -42

	Best. Nr.		Best. Nr.
Werks-Prüfschein (nur bei Auslieferung von Neugeräten)	OR7843KZ1	DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KI9xxx, Temperatur, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	

Lieferumfang

Messkopf (inkl. Montagemutter) mit Kabel PUR, montiert an Transmitterbox

Temperaturbereich	optische Auflösung	Umgebungstemperatur Messkopf	Best.Nr. Messkopfkabel 1 m	Best.Nr. Messkopfkabel 3 m*
-40 bis 600°C	2:1	-10 bis 120°C	**MR784312**	**MR784312L03**
-40 bis 600°C	10:1	-10 bis 120°C	**MR784332**	**MR784332L03**
0 bis 1000°C	22:1	-10 bis 120°C	**MR784342**	**MR784342L03**

* Auf Anfrage: längeres Kabel am Messkopf 8 m, 15 m oder 30 m

Optionen zu MR7843-33 / -43

	Best. Nr.		Best. Nr.
Luftblasvorsatz, nur ab Werk montiert	OR7843LB1	DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KI9xxx, Temperatur, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	
90° Umlenkspiegel (nur mit Luftblasvorsatz OR7843LB1)	ZR7842US		
Werks-Prüfschein (nur bei Auslieferung von Neugeräten)	OR7843KZ1		

Lieferumfang

Messkopf (inkl. Montagemutter) mit Kabel Fluorpolymer, montiert an Transmitterbox

Temperaturbereich	optische Auflösung	Umgebungstemperatur Messkopf	Best.Nr. Messkopfkabel 1 m	Best.Nr. Messkopfkabel 3 m*
-40 bis 600°C	10:1	-10 bis 180°C	**MR784333**	**MR784333L03**
0 bis 1000°C	22:1	-10 bis 180°C	**MR784343**	**MR784343L03**

* Auf Anfrage: längeres Kabel am Messkopf 8 m, 15 m oder 30 m.

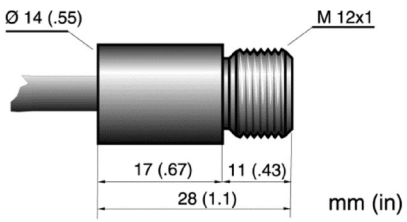
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

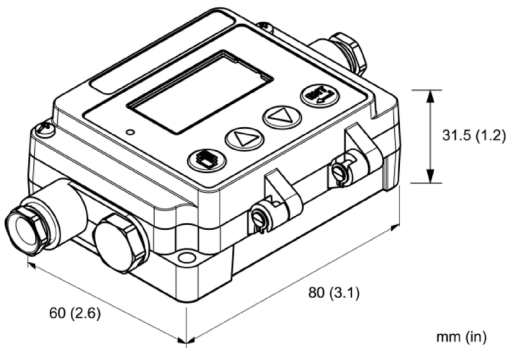
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Technische Daten:

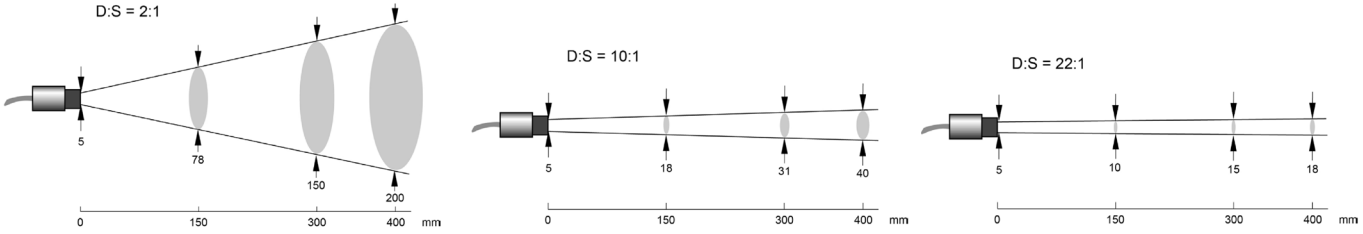
Messkopf	
Temperaturmessbereich:	je nach Typ -40 bis 600°C bzw. 0 bis 1000°C
Spektrale Empfindlichkeit:	8 bis 14 µm
Optische Auflösung (90% Energie):	je nach Typ 2:1 bzw. 10:1 bzw. 22:1 typ (21:1 garantiert)
Ansprechzeit (90%):	130 ms
Genauigkeit:	±1 % v.Messwert oder ±1 K, es gilt der jeweils größere Wert, ±2 K für Messwerte < 20°C
Reproduzierbarkeit:	±0,5 % v.Messwert oder ±0,5 K, es gilt der jeweils größere Wert
Nennbedingungen:	bei Umgebungstemperatur 23°C ±5 K, Emissionsfaktor 1,0 und Kalibriergeometrie
Temperaturkoeffizient:	±0,05K/K oder 0,05% v.Messwert/K, es gilt der jeweils größere Wert
Umgebungstemperatur:	je nach Typ -10 bis 120°C (mit Luftkühlung bis 200°C) bzw. -10 bis 180°C
Schutzklasse:	IP65 (NEMA-4) / IEC 60529
Relative Feuchte:	10 bis 95%, nicht kondensierend
Gehäuse:	Edelstahl
Abmessungen:	L 28 mm, Ø 14 mm, Gewinde M12x1
Messkopfkabel:	je nach Typ PUR oder Fluorpolymer
Gewicht:	50 g (mit Kabel 1 m)
Transmitterbox	
Ausgang (wählbar):	0 bis 5 V, 0 bis 10 V, 0 bis 20 mA, 4 bis 20 mA (Temperaturspanne jeweils programmierbar), Thermoelement Typ J, K, R, S. Elektrisch nicht isoliert von der Versorgungsspannung.
Temperaturauflösung:	±0,1 K bei Temperaturspanne < 500°C
Genauigkeit:	±1 K für Ausgang mA/V, ±1,5 K für Ausgang Thermoelement
Temperaturkoeffizient:	±0,02 K/K für Ausgang mA/V, ±0,05 K/K für Ausgang Thermoelement
Emissionsgrad:	0,100 bis 1,100
Transmissionsgrad:	0,100 bis 1,000
Signalverarbeitung:	Maximal- oder Minimalwerthaltung oder Mittelwert, Haltezeit bis 998 s
Alarmausgang:	potentialfreier Kontakt (Halbleiterrelais), 48 V / 300 mA
Spannungsversorgung:	8 bis 32 V DC, max. 6 W
Umgebungstemperatur:	-10 bis 65°C
Schutzklasse:	IP65 (NEMA-4) / IEC 60529
Relative Feuchte:	10 bis 95%, nicht kondensierend
Gehäuse:	Zinkdruckguss
Abmessungen:	L 80 x B 60 x H 31,5 mm
Gewicht:	370 g

Abmessungen





Messfeld: (90% Energie)



Infrarot-Messköpfe in Zweidrahttechnik AMiR 7838

- Kompakte, robuste und präzise Infrarot-Messköpfe.
- Breite Palette von Ausführungen für den Einsatz in der intelligenten Prozesssteuerung und -überwachung ebenso wie in Produktion und Prüffeld.
- Preiswerte Grundausführung mit fest eingestelltem Temperatur- und Ausgangsstrombereich und manuell am Messkopf einstellbarem Emissionsgrad.
- In der Grundausführung ohne Programmierfunktionen ideal zum Anschluss an ALMEMO® Geräte geeignet.
- Messköpfe auch in adressier- und fernprogrammierbarer Ausführung lieferbar.

Zubehör

	Best. Nr.
ALMEMO® Anschlusskabel, 2 m, ALMEMO® Stecker programmiert auf den Messkopf-Temperaturbereich, Sensorversorgung über ALMEMO® Gerät (Betrieb mit Geräte-Netzteil empfohlen) (Kabel nicht für ALMEMO® 4490-2, hier auf Anfrage) für programmierbare Messköpfe MR7838xP	ZA7838AK
Schutzfenster, aufschnappbar entsprechend obiger Linsenangabe	ZR7838SF
Fernbedienungsset inkl. HART-Adapter & Software	OR7838SH
Industrie-Netzteil 110/220 V–24 VDC	ZR7838NT

Optionen

andere Scharfpunktoptik (siehe Seite 07.44/07.45)	
Wasser-/Luftkühlgehäuse inkl. Luftblasvorsatz, werksseitig montiert	OR7838KL
Eigensicherheit (Ex ib IIC T4), nur bei programmierbaren Messköpfen ohne Kühlmantel möglich	OR7838IS4
Werks-Prüfschein, basierend auf DKD/NIST-zertifizierten Messfühlern (nur bei Auslieferung von Neugeräten)	OR7800KZ1

Ausführungen (einschl. starrem Montagewinkel und Befestigungsmutter)

Best. Nr.

Für universelle Anwendungen, Standardoptik OR7838OS1 (Fresnel - Linse)
Messbereich –18 bis 500°C, Spektralbereich 8 bis 14 µm, Ansprechzeit 165 ms, optische Auflösung 15:1 **MR783810(P)**

Für universelle Anwendungen, Standardoptik OR7838OS3 (Amtir - Linse)
Messbereich –18 bis 500°C, Spektralbereich 8 bis 14 µm, Ansprechzeit 165 ms, optische Auflösung 33:1 **MR783811(P)**

Für Hochtemperaturmessungen bei der Metallverarbeitung und in Drehrohröfen, Standardoptik OR7838OS3 (Saphir - Linse)
Messbereich 200 bis 1000°C, Spektralbereich 3,9 µm, Ansprechzeit 165 ms, optische Auflösung 33:1 **MR783821(P)**

Für Höchsttemperaturmessungen bei der Metallverarbeitung, Standardoptik OR7838OS6 (Float-Glas - Linse)
Messbereich 500 bis 2000°C, Spektralbereich 2,2 µm, Ansprechzeit 100 ms, optische Auflösung 60:1 **MR783851(P)**

Für Hochtemperaturmessungen bei der Glasherstellung, und beim Tempern und Härten, Standardoptik OR7838OS3 (Kalzium-Flurid - Linse)
Messbereich 250 bis 1650°C, Spektralbereich 5,0 µm, Ansprechzeit 165 ms, optische Auflösung 33:1 **MR783831(P)**

Für Niedertemperaturmessungen bei der Herstellung von Kunststoffen und Folien, Standardoptik OR7838OS3(Kalzium-Flurid - Linse)
Messbereich 10 bis 360°C, Spektralbereich 7,9 µm, Ansprechzeit 165 ms, optische Auflösung 33:1 **MR783841(P)**

(P) Messköpfe fernprogrammierbar

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KI9xxx, Temperatur, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Gerätefunktionen:

nur AMiR 7838-xxP (programmierbare AMiR - Köpfe)	
Programmierung:	mittels PC über HART®-Adapter (OR7838SH)
Emissionsgrad:	0,10 bis 1,00 programmierbar
Messwertfunktionen:	Max-, Min-, Mittelwerthaltung, Kompensation der Umgebungsstrahlung
Grenzwertprogrammierung:	1 Grenzwert inkl. Hysterese, auch zur Überwachung der Messkopftemperatur nutzbar
ALMEMO® Anwendung:	Für die Messkopfausführungen ohne Adressier- und Fernprogrammierbarkeit empfehlen wir zur Erfassung und Speicherung der Messwerte unsere Schalttafelgeräte ALMEMO® 4390-2 Weiter ALMEMO® Geräte siehe Kap. ALMEMO® Messgeräte

Technische Daten:

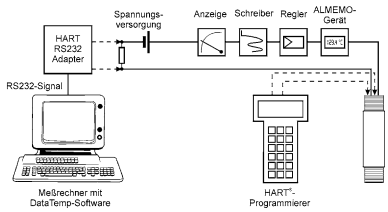
Genauigkeit:	±1% vom Messwert, bzw. ±1,4°C, es gilt der jeweils höhere Wert
Reproduzierbarkeit:	±0,5% vom Messwert, bzw. ±0,7°C, es gilt der jeweils höhere Wert
Ansprechzeit:	165 ms, bei 7838-51(P) 100ms
Nenntemperatur:	+23°C, ±5°C
Temperaturauflösung:	AMiR 7838-10,-11 :0,125°C, AMiR 7838-21, -31, -41, -51 : 1°C
Relative Luftfeuchtigkeit:	10 bis 95%, nicht kondensierend, bei max. 30°C
Spannungsversorgung:	12–24 V DC, für AMiR 7838xxP: 24 V DC
Ausgangssignal:	4 … 20 mA linear, Zweidrahttechnik
Emissionsgrad:	0,10 bis 1,00 manuell am Messkopf einstellbar (nur nichtprogrammierbare Köpfe)
Arbeitstemperatur:	ohne Kühlung: 0 bis 70°C, mit Luftkühlung: 0 bis 120°C mit Wasserkühlung: 0 bis 175°C, mit Schutzgehäuse: 0 bis 315°C
Schutzklasse:	IP 65, (IEC 529)
Schock:	IEC 68-2-27 (MIL STD 810D), 50 G, jede Achse, 11 ms
Vibration:	IEC 68-2-6 (MIL STD 810D), 3 G, jede Achse, 11 bis 200 Hz
Abmessungen:	ohne Wasserkühlgehäuse: 187 mm lang, Ø 42 mm mit Wasserkühlgehäuse: 187 mm lang, Ø 60 mm
Gewicht:	ohne Wasserkühlgehäuse: 330 g mit Wasserkühlgehäuse: 595 g

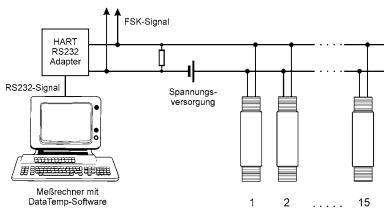
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Digitale Signalverarbeitung und Konfiguration:

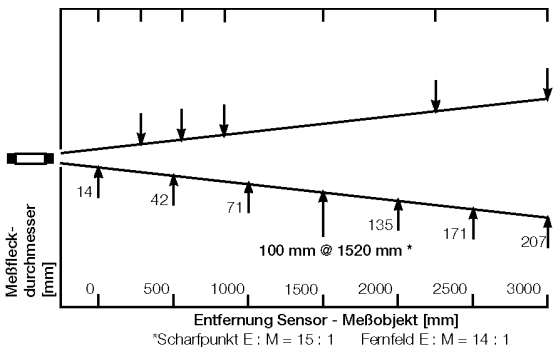
HART®-Protokoll:	Das Hart®-Protokoll (“Highway accessable Remote Transducer Protocol”) ist eines der am weitesten verbreiteten intelligenten Feldbusprotokolle. Es wird häufiger als jedes andere Protokoll in der Industrie eingesetzt und wird von einer großen Auswahl von Produkten und Software anderer Hersteller unterstützt. Das Hart®-Signal kombiniert den Standardausgang von 4 bis 20 mA mit einer simultan ablaufenden digitalen Datenfernübertragung. Dadurch können die Messköpfe zusätzlich digital über die 2-Leiterstromschleife (4 bis 20 mA) mit dem Messrechner kommunizieren.
Einzelinstallation:	Die häufigste Installationsart ist die in Einzelstromschleifen, wobei analoge Anzeigen und Regler, Schreiber oder Messgerät in der Stromschleife nicht vom digitalen Signal in der Stromschleife beeinflusst werden.
Parallelbetrieb:	Bis zu 15 Messköpfe können parallel geschaltet und die Messwerte digital weiterverarbeitet werden. Für die Auswertung steht eine leistungsfähige Software mit menügesteuerter und bedienerfreundlicher Oberfläche zur Verfügung. Sie ermöglicht die grafische Darstellung der ONLINE-Daten einschließlich Speicherung der Messwerte als ASCII-Datei zum Export der Daten in andere Anwendungen.

Konfigurationsbeispiele: Einzelinstallation Parallelbetrieb

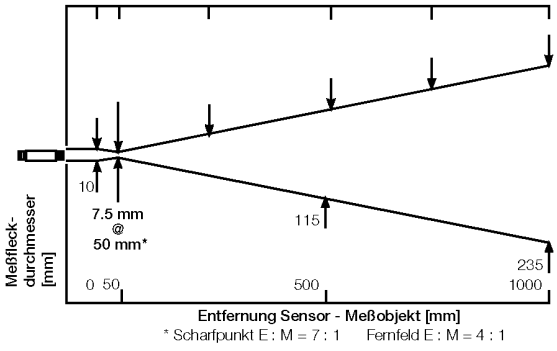




Messfelddiagramme: AMiR 7838-10(P)



Standardoptik OS1

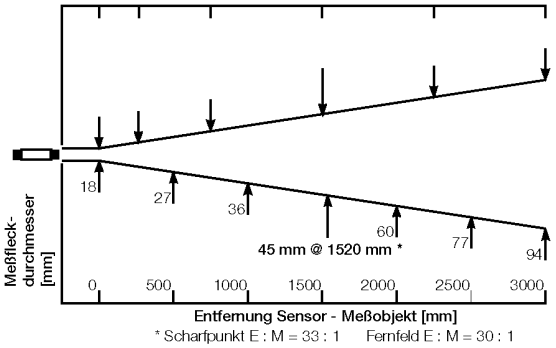


Scharfpunktoptik OS2 **Best. Nr. OR7838OS2**

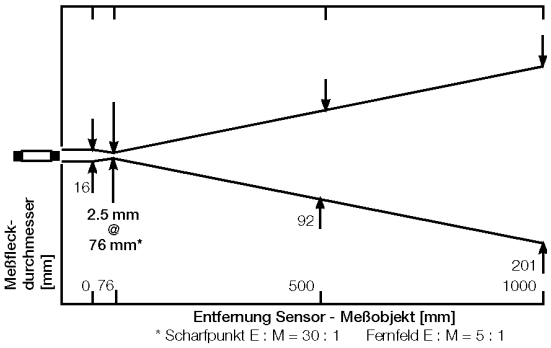
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Messfelddiagramme: AMiR 7838-11(P)/-21(P)/-31(P)/-41(P)

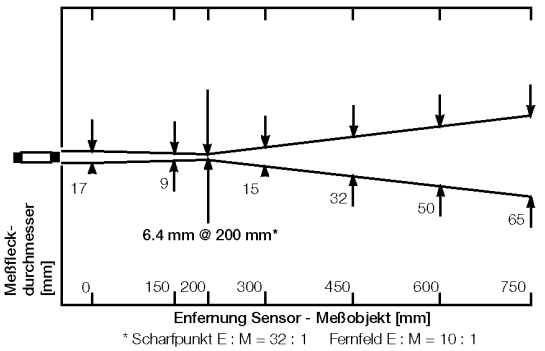


Standardoptik OS3



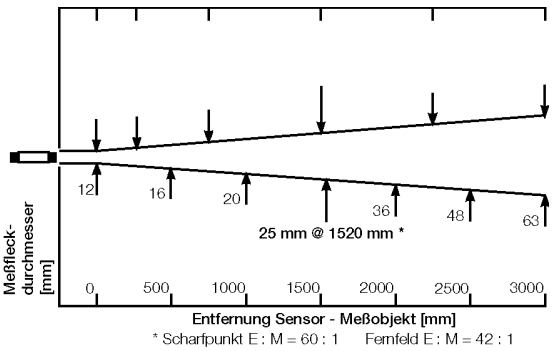
Scharfpunktoptik OS4 **Best. Nr. OR7838OS4**

! Die Geräte AMiR 7838-31(P) und AMiR 7838-41(P) sind nur mit Standard-Optik OS3 lieferbar

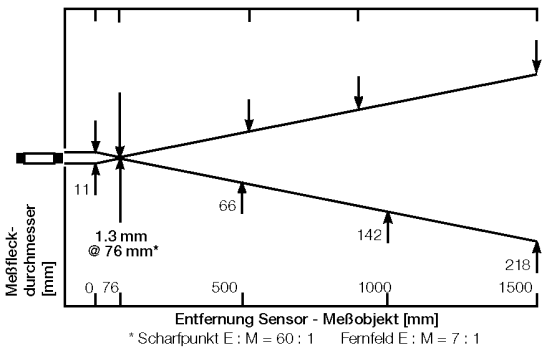


Scharfpunktoptik OS5 **Best. Nr. OR7838OS5**

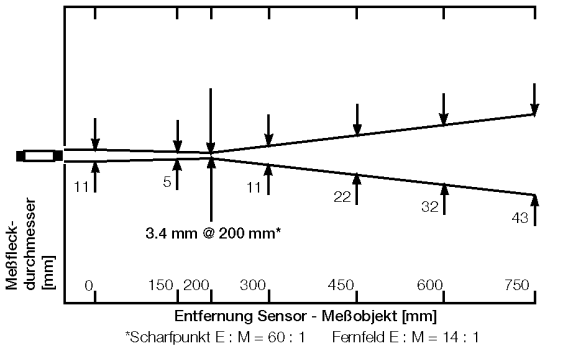
Messfelddiagramme: AMiR 7838-51(P)



Standardoptik OS6

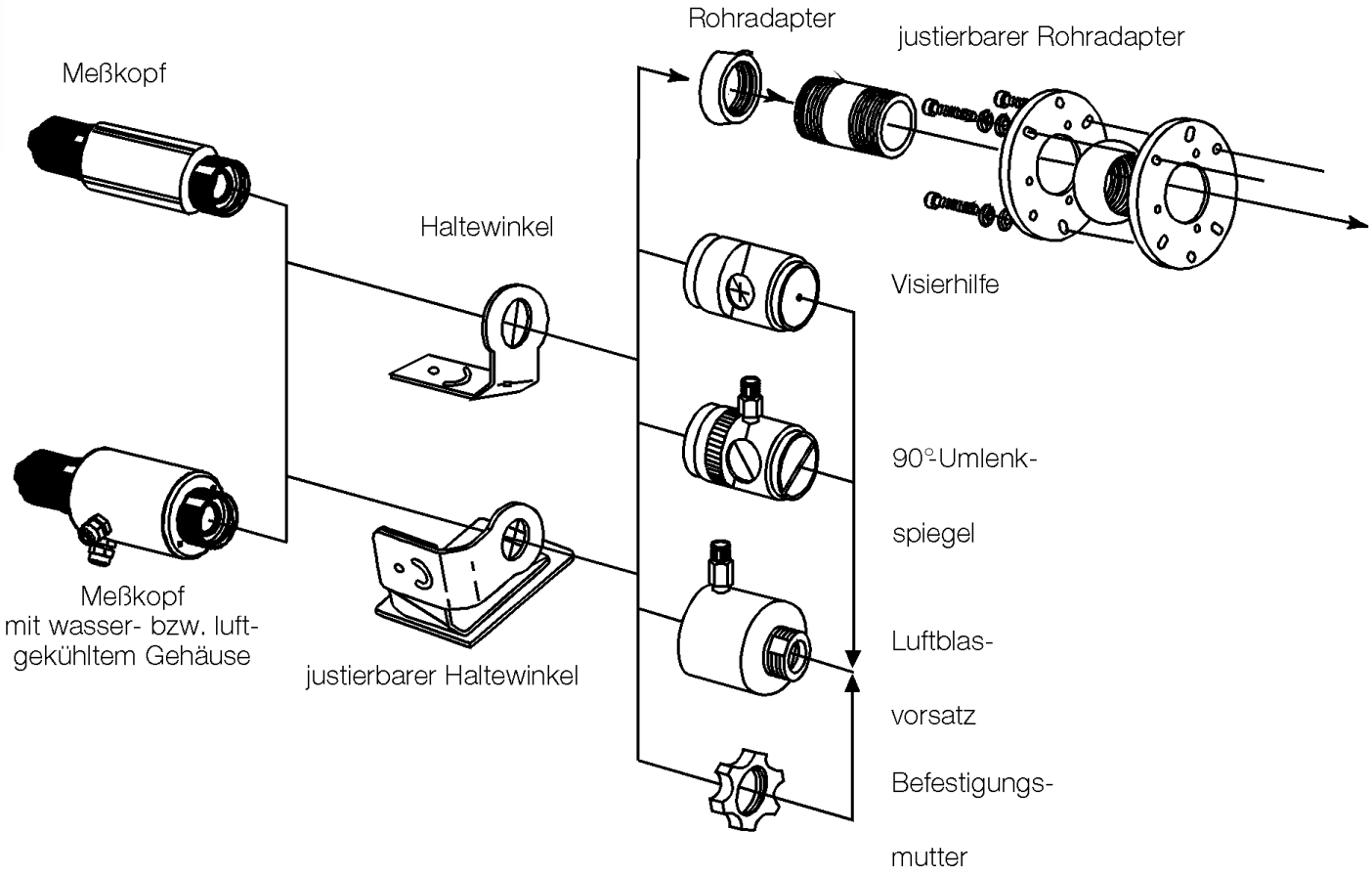


Scharfpunktoptik OS7 **Best. Nr. OR7838OS7**



Scharfpunktoptik OS8 **Best. Nr. OR7838OS8**

Zubehör für alle Messköpfe AMiR 7838, 7845, 7850 ohne Verwendung des Thermojacket-Schutzgehäuses

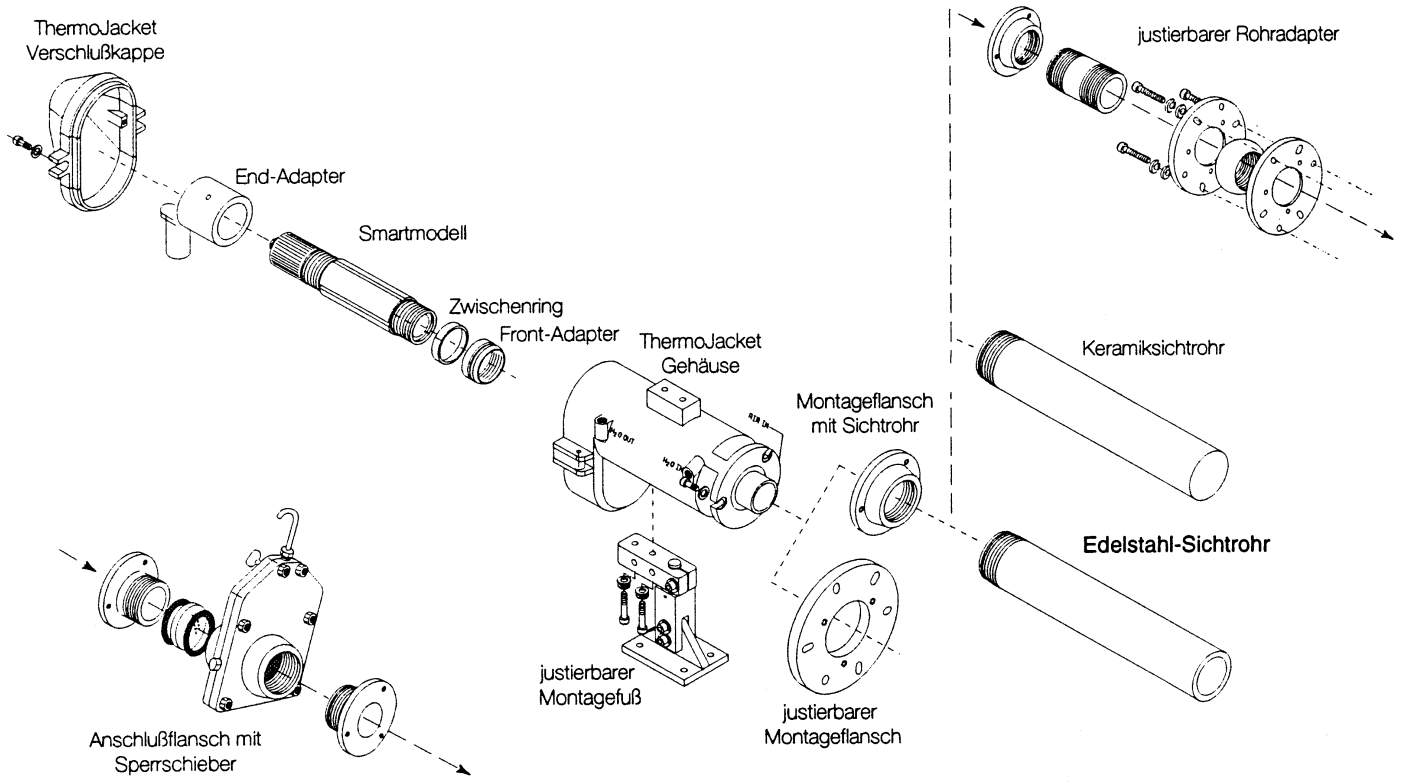


Zubehör	Best. Nr.
starrer Montagewinkel (Ersatz)	ZR7838H
justierbarer Montagewinkel	ZR7838JH
Befestigungsmutter (Ersatz)	ZR7838BM
Visierhilfe, aufschraubbar	ZR7838VS
90°-Umlenkspiegel	ZR7838US
Luftblasvorsatz	ZR7838LB
Rohradapter auf 11/2” NPT	ZR7838RA

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Zubehör für alle Messköpfe AMiR 7838, 7845, 7850 bei Verwendung des Thermojacket-Schutzgehäuses

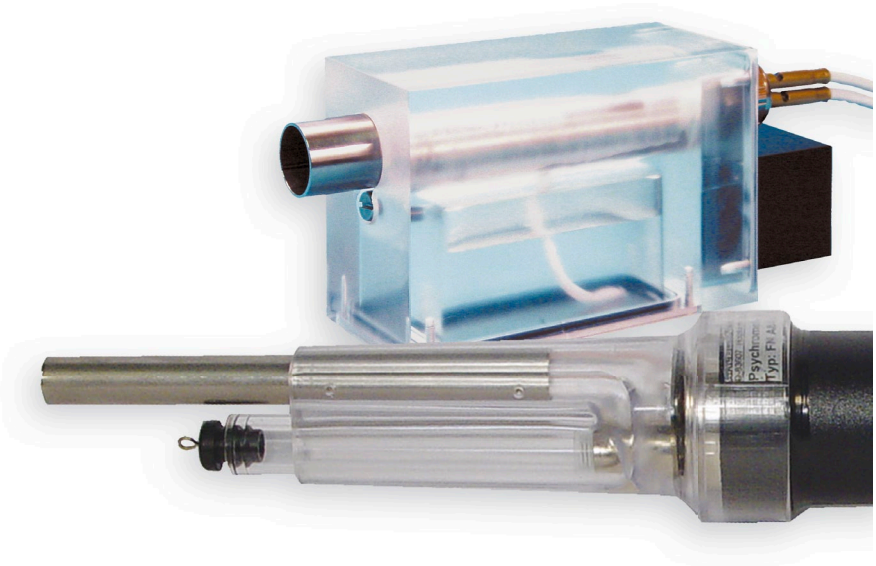


Zubehör	Best. Nr.
Thermojacket-Schutzgehäuse (3,26 kg)	ZR7838SH
justierbarer Montagefuß	ZR7838MF
justierbarer Montageflansch	ZR7838JM
Montageflansch für Reflexschutzrohr	ZR7838FR
30 cm Reflexschutzrohr, aus Edelstahl	ZR7838RE
30 cm Reflexschutzrohr, aus Keramik	ZR7838RK
justierbarer Rohradapter	ZR7838JR
Anschlussflansch mit Sperrschieber und Amtirfenster (von 3,9 bis 14 µm)	ZR7838SA
Anschlussflansch mit Sperrschieber und Quarzfenster (von 1 bis 2,2 µm)	ZR7838SQ
Wassermengenregulator	ZR7838WR
Luftmengen-/Druckregulator	ZR7838LR

Inhalt

Luftfeuchte	08.02
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD46-x	08.04
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD46-4AG im Allwetterschutzgehäuse	08.04
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-4x	08.05
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD46-2	08.06
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-0	08.06
Präzisionsfühler für Feuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 36 Rx	08.07
Präzisionsfühler für Feuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 36 RS	08.08
Präzisionsfühler für Feuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 36 RIC	08.09
Präzisionsfühler für Feuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 36 RHK	08.10
Kapazitiver Feuchtefühler FHA 646 R Miniatur-Fühler	08.11
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur FHAD 46-7	08.12
ALMEMO® Taupunktsensor FHA 646 DTC1, Taupunkt-Transmitter MT 8716 DTC1	08.13
Digitale Psychrometer Serie FNAD 46	08.14
Psychrometergeber FPA 8363	08.16
Wandgehäuse-Transmitter MA 8646	08.17
Digitaler Feuchte -Temperaturtransmitter MH8D46	08.18

Luftfeuchte



Für jede Messaufgabe den richtigen Feuchtesfühler

Zur Messung der Feuchtigkeit sind verschiedene Verfahren gebräuchlich, die sich im Wesentlichen durch ihre Genauigkeit und ihre Eignung für Langzeitmessung und durch das Medium für die Messung unterscheiden:

- kapazitive Luftfeuchtemessung
- psychrometrische Luftfeuchtemessung
- hygrometrische Luftfeuchtemessung
- dielektrische Messung der Materialfeuchte
- Messung der Materialfeuchte nach dem Leitwertprinzip
- Taupunktbestimmung mit CCC-Taupunktsonden
- Taupunktbestimmung mit Taupunktspiegel

Kapazitive Luftfeuchtemessung

Bei kapazitiven Sensoren ist auf einem Glassubstrat eine feuchteempfindliche Polymerschicht zwischen 2 Metallschichten aufgebracht. Durch Wasseraufnahme entsprechend der relativen Luftfeuchtigkeit ändert sich die Dielektrizitätskonstante und damit die Kapazität des Dünnschichtkondensators. Das Messsignal ist direkt proportional zur relativen Feuchte und unabhängig vom Umgebungsdruck.

Vorteil:

- Messung ohne Wartung über längere Zeiträume auch bei Minustemperaturen möglich
- luftdruckunabhängig, arbeitet auch unter Druck
- Sensor flexibel einsetzbar

Nachteil:

- begrenzte Langzeitstabilität
- empfindlich gegenüber Betauung und bestimmten aggressiven Medien

Psychrometrische Luftfeuchtemessung

Psychrometer sind Präzisionsgeräte mit einem trockenen und einem befeuchteten Temperaturfühler. Der Feuchtfühler kühlt sich infolge der Verdunstung ab, wobei für die Abkühlung eine Windgeschwindigkeit von mindestens 2 m/s eingehalten werden muss. Aus der Temperaturdifferenz (psychrometrische Differenz) werden die Feuchtewerte berechnet. Die Berechnungsformeln für ALMEMO®-Geräte entsprechen denen des deutschen Wetteramtes bezogen auf 1013mbar. Unterschiedlicher Luftdruck kann für Präzisionsmessungen korrigiert werden.

Vorteil:

- keine Alterung des Sensors mit Ausnahme der Verschmutzung des Dochtes.
- hohe Genauigkeit
- messtechnisch hochwertig
- problemlos bis 100% r.H.. in allen Medien einsetzbar

Nachteil:

- Langzeitmessung durch den benötigten Wasservorrat und die Wartung des Dochtes begrenzt
- bei Minustemperaturen und niedrigen Feuchten nur schwer einsetzbar
- luftdruckabhängig

Hygrometrische Luftfeuchtemessung

Hygrometrische Messwertgeber sind mit einem Messband ausgestattet, welches sich je nach Feuchtigkeit dehnt oder zusammenzieht. Das Messband setzt sich aus vielen Einzelfasern (Messharfe) zusammen, die aus organischem Material oder aus Kunststoff bestehen.

Vorteil:

- einfache und preiswerte Messtechnik auch in verschmutzter Umgebung
- leicht zu reinigen

Nachteil:

- begrenzte Genauigkeit
- eingeschränkter Messbereich
- langsame, träge Messung

Dielektrische Messung der Materialfeuchte

Die Messung der Materialfeuchte erfolgt indirekt über die Bestimmung der Dielektrizitätskonstante. Dies geschieht durch eine Kapazitätsmessung über ein hochfrequentes elektrisches Feld, welches das Material störungfrei durchdringt.

Vorteil:

- einfache und schnelle Messtechnik
- zerstörungsfreie Berührungsmessung
- Langzeiteinsatz möglich

Nachteil:

- Begrenzte Genauigkeit

Messung der Materialfeuchte nach dem Leitwertprinzip

Die Messung der Materialfeuchte erfolgt indirekt über die Bestimmung des elektrischen Widerstandes, welcher vom Feuchtegehalt des Materials abhängt.

Vorteil:
einfache und schnelle Messtechnik

Nachteil:
begrenzte Genauigkeit
Sondeneinstiche
nur für kurzzeitige Kontrollmessungen
Messwerte abhängig von verschiedenen Materialparametern

Taupunktbestimmung mit CCC-Taupunktsonden

Der Taupunktsensor ist mit einem integrierten Sensorchip (CCC-Taupunktprinzip nach Heinze) ausgestattet, der auf einem Miniatur-Kühlelement montiert ist. Der Sensoreinheit ist jeweils ein Regelkreis nachgeschaltet, mit dem der Betriebsstrom des Kühlelementes so geregelt wird, dass sich ein definiertes Kondensat einstellt. Die daraus resultierende Taupunkttemperatur wird direkt im Sensor gemessen und in auswertbarer Form ausgegeben.

Vorteil:
- hohe Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit
- großer Messbereich

Nachteil:
- Aufwendiges Messverfahren
- nicht für schnelle Kontrollmessungen geeignet
- nicht bei Minustemperaturen einsetzbar

Taupunktbestimmung mit Taupunktspiegeln

Ein optisch überwachter Spiegel ist auf einem kaskadierten Peltierelement montiert. Der Sensoreinheit ist jeweils ein Regelkreis nachgeschaltet, mit dem der Betriebsstrom des Kühlelementes so geregelt wird, dass sich ein definiertes Kondensat einstellt. Die daraus resultierende Taupunkttemperatur wird direkt im Sensor gemessen und in auswertbarer Form ausgegeben.

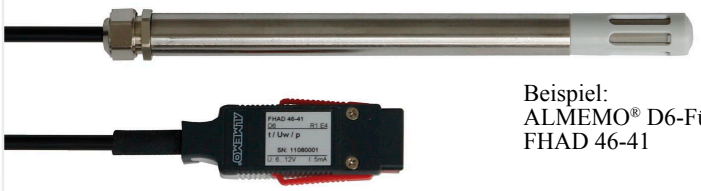
Vorteil:
- hohe Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit
- luftdruckunabhängig
- großer Messbereich
- auch für Minustemperaturen geeignet

Nachteil:
- Aufwendiges Messverfahren
- hoher Stromverbrauch
- Verschmutzungsgefahr

Kleines Glossar der Feuchte-Messgrößen

Absolute Feuchte	Die absolute Feuchte gibt das Gewicht des Wasserdampfes an, das in einem m^3 Luftwasserdampfgemisch enthalten ist.
Enthalpie	Die Enthalpie gibt an, wieviel Wärme in der feuchten Luft gespeichert ist. Dieser Wert ist wichtig zur Berechnung von Kühl- und Erwärmungsleistungen z. B. bei der Überprüfung von Wärmetauschern.
Mischungsverhältnis	Die absolute Feuchte bezogen auf 1 kg trockene Luft.
Relative Feuchte	Die relative Feuchte gibt an, wieviel Prozent der Luft wasserdampfgesättigt ist, d. h. wieviel Prozent der maximal möglichen Wasserdampfmenge momentan in der Luft vorhanden ist. Wegen der Temperaturabhängigkeit kann die relative Feuchte immer nur für eine bestimmte Temperatur angegeben werden.
Sättigungsdampfdruck	Luft kann immer nur eine gewisse Höchstmenge an Wasserdampf enthalten. Dieser wird als Sättigungsdampfdruck bezeichnet und in g Wasserdampf pro kg feuchter Luft angegeben. Der Sättigungsdampfdruck hängt stark von der Lufttemperatur ab. Bei tiefen Temperaturen ist er klein, bei hohen groß. Warme Luft kann demnach viel, kalte nur wenig Wasserdampf aufnehmen.
Taupunkt	Der Taupunkt ist diejenige Temperatur, bei der die relative Feuchte gleich 100% ist. Wird der Taupunkt unterschritten, kondensiert der Wasserdampf aus.
Wasserdampf-Partialdruck	Der durch den Wasserdampf bestimmte Gesamtdruck im Raum.

Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD46-x



Beispiel:
ALMEMO® D6-Fühler
FHAD 46-41

Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD46-x mit ALMEMO® D6-Stecker,
mit eingebautem Luftdrucksensor zur automatischen Luftdruckkompensation

Gemeinsame technische Merkmale FHAD 46x

- Digitaler kapazitiver Feuchtefühler mit integriertem Signalprozessor.
- Alle Abgleich- und Sensordaten sind im Feuchtesensor-element gespeichert.
- Feuchtesensorelement steckbar: preiswerte Ersatzelemente, einfach vor Ort von jedermann austauschbar, volle Genauigkeit ohne irgendeinen Abgleich
- ***neu:*** Automatische Luftdruckkompensation der luftdruckabhängigen Feuchtegrößen mit digitalem Luftdrucksensor, eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker.
- Alle relevanten Umgebungsparameter werden mit einem Fühler gemessen.
- ***neu:*** Feuchteberechnung auf Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors nach W. Bögel (Korrekturfaktor fw(t,p) für reale Mischgassysteme): Der Messbereichsumfang und die Genauigkeit der Feuchterechengrößen werden dadurch wesentlich erhöht.
- ***neu:*** Feuchtegröße: Absolute Feuchte in g/m³.
- Bestimmung der Feuchterechengrößen aus den 3 Primärmesskanälen (realen Messgrößen): Temperatur, Relative Feuchte und Luftdruck.
- Frei wählbare Messgrößen:
  4 Messkanäle sind programmiert (ab Werk):
  Temperatur (°C, T,t), Relative Feuchte (%H, RH, Uw), Taupunkt (°C, DT, td), Luftdruck (mbar, AP, p)
  Alternativ sind weitere Feuchtegrößen auswählbar:
  Mischung (g/kg, MH, r), Absolute Feuchte (g/m³, AH, dv), Dampfdruck (mbar, VP, e), Enthalpie (kJ/kg, En, h).
  Die Konfiguration erfolgt direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV (siehe Seite 04.05).

Gemeinsame Technische Daten FHAD 46x

Digitaler Feuchte-/Temperatur-Sensor (inkl. AD-Wandler)

Einsatzbereich:	je nach Fühlertyp

Feuchte

Messbereich:	0...100 % r.F.
Sensor:	CMOSens® Technologie
Genauigkeit:	±1,8 % r.F. im Bereich 10...90 % r.F. bei Nenntemperatur
Hysterese:	typ. ±1 % r.F.
Nenntemperatur:	25 °C
Sensorbetriebsdruck:	atmosphärischer Druck
Ansprechzeit T63:	typ. 8 s bei 25°C, 1 m/s ohne Filter

Temperatur

Sensor:	CMOSens® Technologie
Genauigkeit:	±0,3 K bei 25°C, ±0,4 K bei 10...40°C ±1,3 K bei -20...80°C
Reproduzierbarkeit:	typ. ±0,1 K
Ansprechzeit T_{63}:	typ. 20 s ohne Filter

ALMEMO® Anschlusskabel:
PVC, Länge siehe unter Ausführungen,
mit ALMEMO® D6-Stecker.

Digitaler Luftdrucksensor (eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker)

Messbereich:	700 … 1100 mbar
Genauigkeit:	± 2,5 mbar (bei 0 bis 65 °C)

ALMEMO® D6-Stecker:

Refreshrate:	2 Sek. für alle 4 Kanäle
Versorgungsspannung:	6 … 13 V DC
Stromverbrauch:	12 mA

weitere Bauformen auf Anfrage

Fühler mit PTFE-Filterkappe FHAD 46-3
Fühler wassergeschützt, Sensor-Steckverbindung IP67

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur und KD92xx, Luftdruck, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD46-4AG, im Allwetterschutzgehäuse, Kabellänge bis 100 m, mit ALMEMO® D6-Stecker

Technische Daten und Ausführungen:
siehe Kapitel Meteorologie

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-4x, Ausführung in Edelstahl, mit Filterkappe, mit ALMEMO® D6-Stecker

Allgemeine Beschreibung und gemeinsame Technische Daten FHAD 46 x

Technische Merkmale

- 4 Messkanäle sind programmiert (ab Werk):
  Temperatur (°C, T,t), Relative Feuchte (%H, RH, Uw),
  Taupunkt (°C, DT, td), Luftdruck (mbar, AP, p)

Technische Daten

Einsatzbereich:	-20...+80 °C / 5...98 % r.F
Mechanische Ausführung	
Fühlerrohr	Edelstahl, Durchmesser 12 mm Länge siehe unter Ausführungen
Filterkappe	Metallgitterfilter SK7
Kabelverschraubung	spritzwassergeschützt

Ausführungen inkl. Hersteller-Prüfschein

	Best. Nr.
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur und Luftdruck, Filterkappe, Edelstahlrohr, mit fest angeschlossenem Kabel und ALMEMO® D6-Stecker.	
Fühlerlänge 160 mm, Anschlusskabel, Länge = 2 m	**FHAD4641**
Fühlerlänge 160 mm, Anschlusskabel, Länge = 5 m	**FHAD4641L05**
Fühlerlänge 160 mm, Anschlusskabel, Länge = 10 m	**FHAD4641L10**
Fühlerlänge 270 mm, Anschlusskabel, Länge = 2 m	**FHAD4642**
Fühlerlänge 270 mm, Anschlusskabel, Länge = 5 m	**FHAD4642L05**
Fühlerlänge 270 mm, Anschlusskabel, Länge = 10 m	**FHAD4642L10**
Fühlerlänge 530 mm, Anschlusskabel, Länge = 2 m	**FHAD4643**
Fühlerlänge 530 mm, Anschlusskabel, Länge = 5 m	**FHAD4643L05**
Fühlerlänge 530 mm, Anschlusskabel, Länge = 10 m	**FHAD4643L10**
Digitales Ersatz-Sensorelement, steckbar, abgeglichen	**FH0D46**

Filterkappen

Maße:
Durchmesser 12mm, Länge ca. 33mm

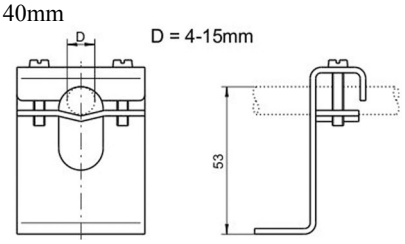
SK7 SK6 SK8

	Bezeichnung	Porengröße	max. Temp.*	typische Anwendung	Typ
SK7	Metallgitterfilter im PC-Gehäuse	100 µm	120°C	universell, für mittlere Schmutzbelastung, auch Hochfeuchte	Best. Nr. ZB9600SK7
SK6	PTFE-Sinterfilter	50 µm	180°C	hohe chemische Beständigkeit	Best. Nr. ZB9600SK6
SK8	Edelstahl-Sinterfilter	10 µm	180°C	für starke mechanische Belastung, hohe Schmutzbelastung, hohe Luftströmung	Best. Nr. ZB9600SK8

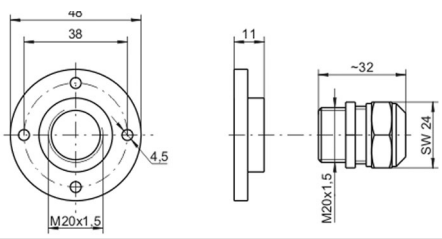
* Fühlereinsatzbereich beachten

Zubehör

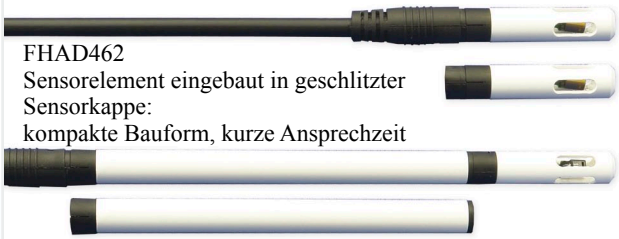
Haltewinkel für Wandmontage,
Wandabstand ca. 40mm
ZB9600W



verschiebbare Messing - Verschraubung
für Fühlerrohr Ø 12 mm
mit Kunststoff - Dichtring
ZB9600KV20
Anschlussflansch für
Verschraubung,
Lochkreis Ø 38mm **ZB9600F20**



Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD46-2, Ausführung in Kunststoff, mit geschlitzter Sensorkappe, mit ALMEMO® D6-Stecker.



FHAD462
Sensorelement eingebaut in geschlitzter Sensorkappe:
kompakte Bauform, kurze Ansprechzeit

FHAD462 mit optional steckbarem Verlängerungsrohr

FHAD462L00

- 4 Messkanäle sind programmiert (ab Werk):
  Temperatur (°C, T,t), Relative Feuchte (%H, RH, Uw), Taupunkt (°C, DT, td), Luftdruck (mbar, AP, p).

Technische Daten

Einsatzbereich:	-20...+60 °C / 5...98 % r.F
Mechanische Ausführung	
Sensorkappe	Ø 8 mm, Länge 36 mm
Steckverbindung	Ø ca. 9 mm, IP40
Verlängerungsrohr	Ø 8 mm, Länge 97 mm

Allgemeine Beschreibung und gemeinsame Technische Daten FHAD 46x

Ausführungen inkl. Hersteller-Prüfschein

	Best. Nr.
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur und Luftdruck, Sensorelement in geschlitzter Sensorkappe, Steckeranschluss, inkl. ALMEMO® Anschlusskabel mit Kupplung und ALMEMO® D6-Stecker.	
Anschlusskabel, Länge = 2 m	**FHAD462**
Anschlusskabel, Länge = 5 m	**FHAD462L05**
Anschlusskabel, Länge = 10 m	**FHAD462L10**
Kabelstummel, Länge inkl. Fühlerkappe ca. = 80 mm	**FHAD462L00**
Digitaler Ersatz-Sensor in geschlitzter Sensorkappe, abgeglichen	**FH0D462**
Verlängerungsrohr Ø 8mm, Länge 97mm, steckbar, für FHAD462	**ZB0D462VR**

weitere Bauformen auf Anfrage

Fühler mit Klemmkasten: FHD 462 KL zur Wandmontage
Klemmkasten mit aufgestecktem digitalen Feuchte-/Temperatur-Sensor, Kabellängen bis 100 m

Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-0, freiliegendes Sensorelement, mit ALMEMO® D6-Stecker

FHAD460
freiliegendes Sensorelement:
kleinste Bauform, kurze Ansprechzeit

- 4 Messkanäle sind programmiert (ab Werk):
  Temperatur (°C, T,t), Relative Feuchte (%H, RH, Uw), Taupunkt (°C, DT, td), Luftdruck (mbar, AP, p).

Technische Daten

Einsatzbereich:	-20...+80 °C / 5...98 % r.F
Mechanische Ausführung	
Sensorelement (über alles)	ca. 6 mm x 14 mm x 3 mm
Steckverbindung:	Breite ca. 7 mm

Ausführungen inkl. Hersteller-Prüfschein

	Best. Nr.
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur und Luftdruck, Sensorelement, freiliegend, ungeschützt, steckbar, inkl. ALMEMO® Anschlusskabel mit Kupplung und ALMEMO® D6-Stecker.	
Anschlusskabel, Länge = 2 m	**FHAD460**
Anschlusskabel, Länge = 5 m	**FHAD460L05**
Anschlusskabel, Länge = 10 m	**FHAD460L10**
Digitales Ersatz-Sensorelement steckbar, abgeglichen	**FH0D46**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Präzisionsfühler für Feuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 36 Rx weiter Temperatureinsatzbereich, automatische Luftdruck-kompensation Digitalfühler mit ALMEMO® D6-Stecker

ALMEMO® Anschlusskabel mit Sensor (Beispiel FHAD 36 RS)

Allgemeine Merkmale für ALMEMO® D6-Fühler:
siehe Seite 01.08

Gemeinsame technische Merkmale FHAD 36 Rx

- Digitaler kapazitiver Feuchtefühler mit integriertem Signalprozessor für höchste Genauigkeitsklasse in der Feuchtemessung.
- Einzigartiger Abgleich- und Justierprozess. Alle Abgleich- und Sensordaten sind im Feuchtesensor gespeichert.
- ***neu:*** Automatische Luftdruckkompensation der luftdruckabhängigen Feuchtegrößen mit digitalem Luftdrucksensor, eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker.
- ***neu:*** Feuchteberechnung auf Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors nach W. Bögel (Korrekturfaktor fw(t,p) für reale Mischgassysteme): Der Messbereichsumfang und die Genauigkeit der Feuchterechengrößen werden dadurch wesentlich erhöht.
- ***neu:*** Feuchtegröße: Absolute Feuchte in g/m³.
- Alle relevanten Umgebungsparameter werden mit einem Fühler gemessen.
- Bestimmung der Feuchterechengrößen aus den 3 Primär-messkanälen (realen Messgrößen): Temperatur, Relative Feuchte und Luftdruck.
- Frei wählbare Messgrößen: 4 Messkanäle sind programmiert (ab Werk):
  Temperatur (°C, T,t), Relative Feuchte (%H, RH, Uw), Taupunkt (°C, DT, td), Luftdruck (mbar, AP, p)
  Alternativ sind weitere Feuchtegrößen auswählbar: Mischung (g/kg, MH, r), Absolute Feuchte (g/m³, AH, dv), Dampfdruck (mbar, VP, e), Enthalpie (kJ/kg, En, h).
  Die Konfiguration erfolgt direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA 1919 AKUV (siehe Kapitel Netzwerktechnik).

Gemeinsame Technische Daten FHAD 36 Rx

Digitaler Feuchte-/Temperatur-Sensor (inkl. AD-Wandler)

Einsatzbereich:	je nach Fühlertyp
Feuchte	
Sensor:	kapazitiv
Messbereich:	0...100 % r.F.
Justiert:	bei 23°C und 10 %, 35 %, 80 % r.F.
Genauigkeit :	±1,3 % r.F. (bei 23°C, ±3 K)
Wiederholbarkeit:	0,3 % r.F.
Ansprechzeit T_{63}:	< 15 s bei typ. 1 m/s, ohne Filter
Temperatur	
Sensor:	Pt100 Klasse A
Messbereich:	-100...200* °C Einsatzbereich beachten je nach Fühlertyp!
Genauigkeit bei 23°C:	±0,2 K
Wiederholbarkeit:	0,05°C

Sensoranschluss: am Sensor / Sensorkabel
Steckeranschluss (Material: Alu-Anticorodal, eloxiert), IP65

Einsatzbereich Elektronik
im Anschlusskabel (Kupplung) -40...+90°C,
bei Handfühlern im Handgriff -40...+85°C

ALMEMO® Anschlusskabel:
Kupplung (L=100mm) mit Kabel, Länge 2 oder 5 m
(Material TPU, -40...+90°C), mit ALMEMO® D6-Stecker

Digitaler Luftdrucksensor(eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker)

Messbereich:	700 … 1100 mbar
Genauigkeit:	± 2,5 mbar (bei 0 bis 65 °C)

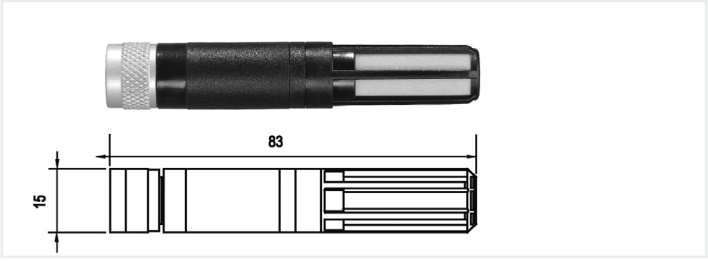
ALMEMO® D6-Stecker:

Refreshrate:	1 Sek. für alle 4 Kanäle
Versorgungsspannung:	6 … 13 V DC
Stromverbrauch:	12 mA

* Anhaltende Anwendungen im Hochtemperaturbereich (>170°C) können zu Genauigkeitseinbußen führen bzw. die Messzelle schädigen.

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur und KD92xx, Luftdruck, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Präzisionsfühler für Feuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 36 RS, automatische Luftdruckkompensation, Digitalfühler mit ALMEMO® D6-Stecker



Allgemeine Beschreibung und gemeinsame Technische Daten
FHAD 36 Rx: siehe Seite 08.07

Technische Daten:

Einsatzbereich:	-50...+100°C	Filter:	Polyethylen
Fühlermaterial:	Polycarbonat		

Zubehör	Best. Nr.
Haltewinkel für Wandmontage, siehe S 08.05	**ZB9600W**

Ausführungen inkl. Werksprüfschein, inkl. Polyethylen-Filter — **Best. Nr.**

Digitaler Präzisions-Feuchte-/Temperatur-Sensor, Steckeranschluss, inkl. ALMEMO® Anschlusskabel mit Kupplung und ALMEMO® D6-Stecker, digitaler Luftdrucksensor eingebaut, Anschlusskabel Länge = 2 m	**FHAD36RS**
dto. Anschlusskabel Länge = 5 m	**FHAD36RSL05**

Filter

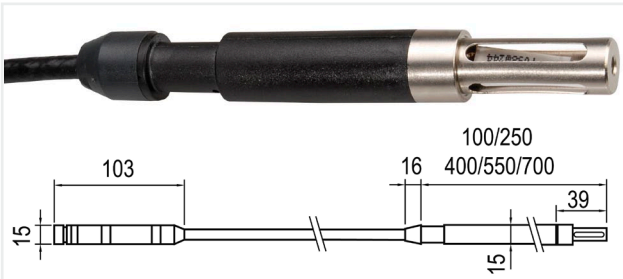
Ausführungen — **Best. Nr.**

Filterträger Polycarbonat mit Filter Polyethylen: für Standardanwendungen, gute Reaktionszeit, guter Schutz vor Feinstaubpartikeln	**ZB9636PE**
Filterträger Polycarbonat mit Filter Edelstahl-Drahtgewebe: schnellste Reaktionszeit, nicht für Umgebungen mit Feinstaubpartikeln (Verstopfung) und in bioaktiven Umgebungen	**ZB9636WM**
Filterträger Polycarbonat mit PTFE-Filter : guter Schutz vor Feinstaubpartikeln und Salz (Meeresumgebung), langsamere Reaktionszeit	**ZB9636TF**
Filterträger POM mit Filter PTFE, wasserdicht: sehr guter Schutz vor Feinstaubpartikeln, langsame Reaktionszeit	**ZB9636FD2**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Präzisionsfühler für Feuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 36 RIC, Industrieausführung für hohe Temperaturen bis 200°C*, automatische Luftdruckkompensation Digitalfühler mit ALMEMO® D6-Stecker



Sensorstecker,Hochtemperaturkabel, Sensor

Allgemeine Beschreibung und gemeinsame Technische Daten
FHAD 36 Rx: siehe Seite 08.07

Technische Daten:

Einsatzbereich:	-100...+200* °C
Fühlerlänge:	100 mm (Längen 250/400/550/700 mm auf Anfrage)
Fühlermaterial:	PPS
Filterträger:	Messing vernickelt
Filter:	Edelstahl-Drahtgewebe-Filter
Ansprechzeit T_{63}:	< 10 s bei typ. 1 m/s ohne Filter

* Anhaltende Anwendungen im Hochtemperaturbereich (>170°C) können zu Genauigkeitseinbußen führen bzw. die Messzelle schädigen.

Zubehör

Best. Nr.

Montageverschraubung für 15 mm Fühler, Messing vernickelt, Gewinde M20x1,5, Viton®-Dichtung, bis 200°C **ZB9636KV**

Montageflansch, Stahl vernickelt, Durchmesser 80 mm **ZB9636F**

Ausführungen inkl. Werksprüfschein, inkl. Edelstahl-Drahtgewebe-Filter

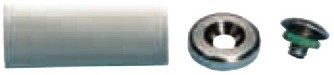
Best. Nr.

Digitaler Präzisions-Feuchte-/Temperatur-Sensor, Industrieausführung, mit Hochtemperatur-Sensorkabel und Steckeranschluss, inkl. ALMEMO® Anschlusskabel mit Kupplung und ALMEMO® D6-Stecker, digitaler Luftdrucksensor eingebaut,

Sensorkabel Länge = 2 m, Anschlusskabel Länge = 2 m	**FHAD36RIC102**
dto. Sensorkabel Länge = 5 m, Anschlusskabel Länge = 2 m	**FHAD36RIC105**
dto. Sensorkabel Länge = 2 m, Anschlusskabel Länge = 5 m	**FHAD36RIC102L05**
dto. Sensorkabel Länge = 5 m, Anschlusskabel Länge = 5 m	**FHAD36RIC105L05**

Filter

(für Fühler mit Filterträger)
für FHAD 36 RIC und FHAD 36 RHK



Ausführungen (bis 200°C)

Best. Nr.

Edelstahl-Drahtgewebe-Filter: schnellste Reaktionszeit, nicht für Umgebungen mit Feinstaubpartikeln (Verstopfung) und in bioaktiven Umgebungen	**ZB9636M15**
Edelstahl-Sinterfilter: bester Schutz bei hoher Partikelbelastung, gute Reaktionszeit für niedrige Feuchten (nicht für hohe Feuchten verwenden)	**ZB9636S15**
PTFE-Filter: guter Schutz vor Feinstaubpartikeln und Salz (Meeresumgebung), langsamere Reaktionszeit	**ZB9636T15**

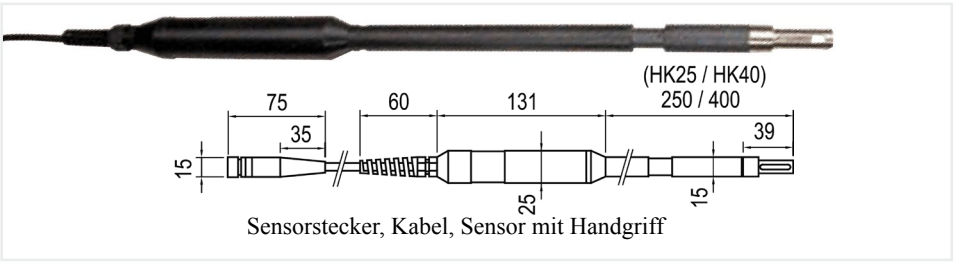
weitere Bauformen auf Anfrage

Industrie-Feuchtefühler FHAD 36 RIM in Edelstahl, Durchmesser 15 mm, -100...+200* °C

Einschraub-Feuchtefühler FHAD 36 RIE bis 100 bar, in Edelstahl, Gewinde G1/2“, -100...+200*°C

* Anhaltende Anwendungen im Hochtemperaturbereich (>170°C) können zu Genauigkeitseinbußen führen bzw. die Messzelle schädigen.

Präzisionsfühler für Feuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 36 RHK
Handfühler für Temperaturen bis 200°C*,
automatische Luftdruckkompensation, Digitalfühler mit ALMEMO® D6-Stecker



Sensorstecker, Kabel, Sensor mit Handgriff

für Kontrollmessungen,
kein stationärer Einbau

Allgemeine Beschreibung und gemeinsame Technische Daten
FHAD 36 Rx: siehe Seite 08.07

Technische Daten:

Einsatzbereich:	-100...+150°C bzw. 200* °C (siehe Ausführungen)
Einsatzbereich der Elektronik im Handgriff:	-40...+85°C
Fühlermaterial:	Schaft: PPS, Handgriff: POM
Filterträger:	Messing vernickelt
Filter:	Edelstahl-Drahtgewebe-Filter
Ansprechzeit T_{63}:	< 10 s bei typ. 1 m/s ohne Filter

* Anhaltende Anwendungen im Hochtemperaturbereich (>170°C) können zu Genauigkeitseinbußen führen bzw. die Messzelle schädigen.

Ausführungen inkl. Werksprüfschein, inkl. Edelstahl-Drahtgewebe-Filter

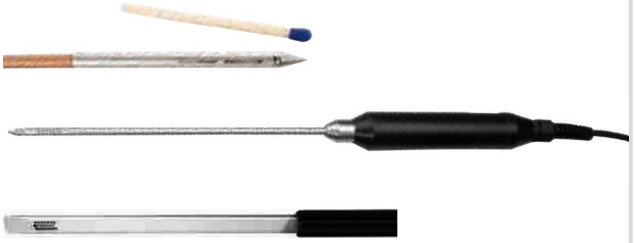
	Best. Nr.
Digitaler Präzisions-Feuchte-/Temperatur-Sensor, Handgriff mit 2 m Sensorkabel und Steckeranschluss, inkl. ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 0,3 m, mit Kupplung und ALMEMO® D6-Stecker, digitaler Luftdrucksensor eingebaut,	
Einsatzbereich bis 150°C, Fühlerlänge = 250 mm,	**FHAD36RHK25**
Einsatzbereich bis 200°C, Fühlerlänge = 400 mm,	**FHAD36RHK40**

weitere Bauformen auf Anfrage

Miniatur-Kabelfeuchtefühler,
Durchmesser 4 mm, -40...+85°C

Stechfeuchtefühler, Durchmesser 5 / 10 mm,
für Messungen in Schüttgütern, -40...+85°C

Schwertfeuchtefühler, 18 x 4 mm, für Messungen
in Papier-/Textilstapeln, -40...+85°C



10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Kapazitiver Feuchtefühler FHA 646 R Miniatur-Fühler

- Kompakter Fühler mit extrem kleinen Abmessungen.
- Großer Arbeitstemperaturbereich
- Besonders geeignet für Messungen zwischen Leiterplatten,
- in Gehäusen, in Wänden und Decken, sowie Isolationen in der Bautechnik und im Denkmalschutz.

Technische Daten:

Einsatzbereich:	–30...+100 °C/ 5...98 % r.H.
Feuchte-Messkreis	
Messbereich:	0 … 100 % r.H.
Sensor:	kapazitiv
Genauigkeit:	±2% r.H. im Bereich < 90% r.H. bei Nenntemperatur
Reproduzierbarkeit:	< 1% r.H. bei Nenntemperatur
Nenntemperatur:	25°C ±3°C
Ansprechzeit T_{63}:	ca. 10 s bei 1 m/s

Temperatur-Messkreis	
Sensor:	NTC Typ N
Genauigkeit:	–20 … 0°C: ±0,4°C; 0 … 70°C: ±0,1°C; 70 … 100°C: ±0,6°C
Reproduzierbarkeit:	0,1°C
Mechanische Ausführung	
Fühlerrohr:	vernickelt, 50 mm lang, 5 mm Ø
Schutzkappe:	keine
Kabel:	Hochtemperatur-Kabel (bis 100°C), 2 m lang, mit ALMEMO® Stecker (keine anderen Längen lieferbar!)

! Der Fühler kann nur DIREKT angesteckt an ein ALMEMO® Gerät betrieben werden!
(NICHT mit Verlängerungskabeln ZA9060VKx oder ZA9090VKCx).
Alternativ können folgende Fühlertypen verwendet werden:
FHAD36RS bis 100 °C, siehe Seite 08.08, FHAD462 oder FHAD460, kleine Bauform, siehe Seite 08.06

Zubehör

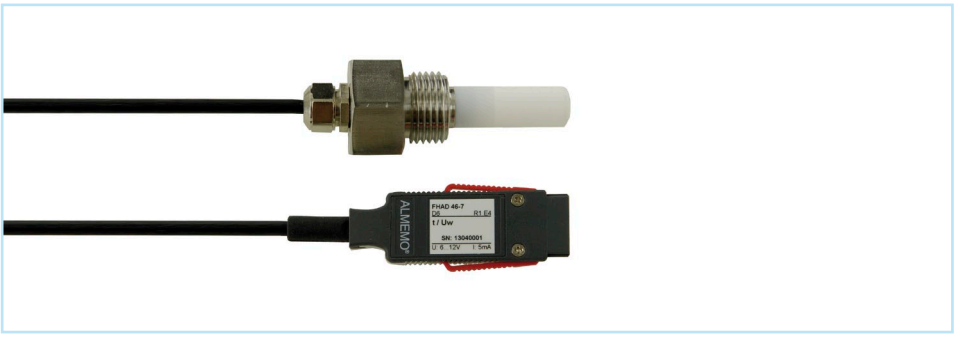
	Best. Nr.
PTFE-Filter, Innen-Durchmesser 5 mm, zum Schutz vor Staub, nicht flüssigkeitsdicht	**ZB9646SKR**
Klemmverschraubung mit Gewindeadapter zur Teleskopver-längerung/Verlängerungsset (max. 80°C)	**ZV9915KV**
Teleskopverlängerung Ø 15...24 mm, 330/1010 mm	**ZV9915TV**
Verlängerungsset Ø 15 mm, 4 x 255 mm	**ZV9915VR3**

Ausführungen

	Best. Nr.
Miniatur-Fühler für Luftfeuchte und Temperatur, fest angeschlossenes Hochtemperatur-Kabel, Länge 2 m, mit ALMEMO® Stecker	**FHA646R**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur FHAD 46-7,



druckdichte Ausführung bis 16 bar,
mit ALMEMO® D6-Stecker

- Kompakter Fühler aus Edelstahl.
- Einschraubgewinde, für Druckleitungen.
- Optional Anschlussadapter für Druckluftleitungen.
- Digitaler kapazitiver Feuchtefühler mit integriertem Signalprozessor.
- Alle Abgleich- und Sensordaten sind im Feuchtesensor-element gespeichert.
- Feuchtesensorelement steckbar: preiswerte Ersatzelemente, einfach vor Ort von jedermann austauschbar, volle Genauigkeit ohne irgendeinen Abgleich
- Bestimmung der Feuchterechengrößen aus den 2 Primärkanälen (reale Messgrößen): Temperatur, Relative Feuchte.
- 3 Messkanäle sind programmiert: Temperatur (°C, T, t), Relative Feuchte (%H, RH, Uw), Taupunkt (°C, DT, td).
  Es ist 1 weitere Feuchtegröße auswählbar:
  Mischung (g/kg, MH, r), Absolute Feuchte (g/m³, AH, dv), Dampfdruck (mbar, VP, e), Enthalpie (kJ/kg, En, h).
  Die Konfiguration der Kanäle und die Eingabe des Systemsdrucks zur automatischen Druckkompensation der druckabhängigen Feuchtegrößen erfolgt direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV (siehe Seite 04.05).

Technische Daten:

Einsatzbereich	-20...+80 °C / 5...98 % r.F.
Digitaler Feuchte-/Temperatur-Sensor (inkl. AD-Wandler)	
Feuchte	
Messbereich:	0...100 % r.F.
Sensor:	CMOSens® Technologie
Genauigkeit:	±1,8 % r.F. im Bereich 10...90 % r.F. bei Nenntemperatur
Hysterese:	typ. ±1 % r.F.
Nenntemperatur:	25 °C
Sensorbetriebsdruck:	bis 16 bar
Temperatur	
Sensor:	CMOSens® Technologie
Genauigkeit:	±0,3 K bei 25°C, ±0,4 K bei 10...40°C ±1,3 K bei -20...80°C
Reproduzierbarkeit:	typ. ±0,1 K

ALMEMO® Anschlusskabel
PVC, Länge siehe unter Ausführungen,
mit ALMEMO® D6-Stecker.

ALMEMO® D6-Stecker	
Refreshzeit:	2 Sek. für alle 4 Kanäle
Versorgungsspannung:	6 … 13 V DC
Stromverbrauch:	12 mA
Mechanische Ausführung	
Fühler:	Edelstahl, Durchmesser 12 mm, Gesamtlänge ca. 77 mm
Filterkappe:	PTFE-Sinterfilter SK6
Prozessanschluß:	Aussengewinde G 1/2“, Einbaulänge 48 mm, Schlüsselweite 27
Kabelverschraubung:	spritzwassergeschützt

Anschlussadapter
für Druckluftleitungen

Zubehör

	Best. Nr.
Anschlussadapter für Druckluftleitungen	ZB96467AP
PTFE-Sinterfilter (Ersatz), s. Seite 08.08	ZB9600SK6
Edelstahl-Sinterfilter, s. Seite 08.08	ZB9600SK8

Ausführungen

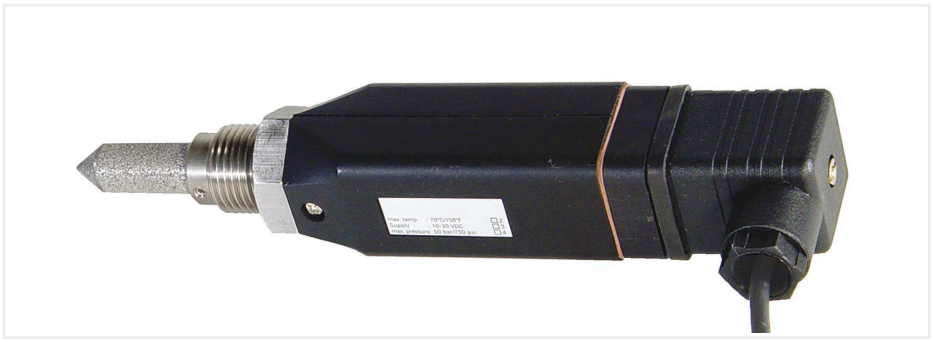
	Best. Nr.
Digitaler Fühler für Luftfeuchte und Temperatur, PTFE-Filterkappe, druckdichte Ausführung, mit fest angeschlossenem Kabel und ALMEMO® D6-Stecker, Hersteller-Prüfschein.	
Anschlusskabel, Länge = 2 m	**FHAD467**
Anschlusskabel, Länge = 5 m	**FHAD467L05**
Anschlusskabel, Länge = 10 m	**FHAD467L10**
Digitales Ersatz-Sensorelement, steckbar, abgeglichen	**FH0D46**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® Taupunktsensor FHA 646 DTC1, Taupunkt-Transmitter MT 8716 DTC1



- Besonders geeignet zur Überwachung von Druckluftsystemen.
- Digitale Messwertübergabe an das ALMEMO® Anzeigegerät (keine Ungenauigkeiten vom Anzeigegerät oder Leitungen).
- Hohe Genauigkeit bis -80°C.
- Schnelle Ansprechzeit.
- Angezeigte Größen: Temperatur, rel. Feuchte, Taupunkt.
- Prozessanschluss für hohe Drücke (optional bis 350 bar).

Technische Daten:

Messbereich:	-80°C ... +20°C DT Taupunkttemperatur
Messgenauigkeit:	± 0,5°C von -10 bis +20°C DT typisch ± 2°C DT bei -40°C DT
Messkanäle: (nur FHA646DTC1)	
Temperatur:	-20,0 bis +70,0 °C
relative Feuchte:	0 bis 98,0 % r.F.
Taupunkt:	-80,0 bis +20,0 °C DT
Arbeitstemperatur:	-20 bis +70 °C
Prozessanschluss:	Einschraubgewinde G1/2“ Edelstahl
Schutzkappe:	Edelstahlsinter-Filter
Druckbereich:	-1 ... 50 bar Standard
Lagertemperatur:	-40 ... 80 °C

FHA 646 DTC1:	
Ausgang:	ALMEMO® digital
Spannungsvers.:	über ALMEMO® Stecker, ca. 5 mA
Anschluss:	1,5 m Kabel mit ALMEMO® Stecker
MT 8716 DTC1:	
Ausgang:	4...20 mA/-80...+20°C DT, 2-Draht
Spannungsvers.:	10 bis 30 V DC, Bürde < 500 Ohm
Anschluss:	Transmitter-Stecker
Gehäuse:	
Material:	Polycarbonat
Schutzart:	IP65

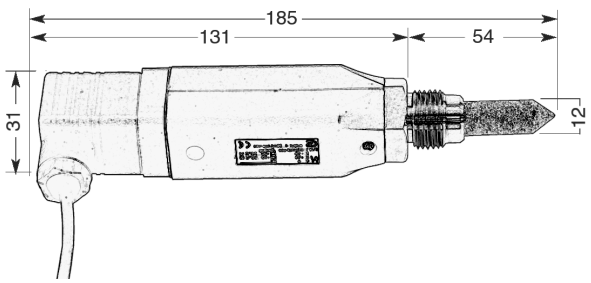
Zubehör

Best. Nr.

Aufschraubbare Messkammer zum Anschluss eines Taupunkttransmitters an Druckluftleitungen über einen Kugelhahn, bis max. 16bar, inkl. gelochter Schutzkappe **ZB9646DTCK**
Vorteil: schnelle Messung ohne Installationsaufwand.

Option

Taupunktsensor für Prozessdruck bis 350 bar **OA9646DTCP**

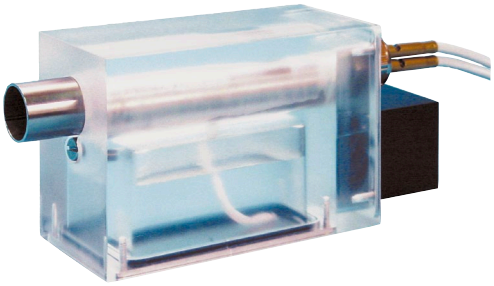


Ausführungen inkl. Werks-Prüfzertifikat

Best. Nr.

ALMEMO® Taupunktsensor mit 1,5 m Anschlussleitung und ALMEMO® Stecker **FHA646DTC1**
Taupunkt-Transmitter mit Stromausgang inkl. Anschlussstecker **MT8716DTC1**
Werks-Kalibrierung KH93xx, Taupunkt, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Digitale Psychrometer Serie FNAD 46 mit ALMEMO® D6-Stecker mit eingebautem Luftdrucksensor zur automatischen Luftdruckkompensation



Allgemeine Merkmale für ALMEMO® D6-Fühler:
siehe Seite 01.08

- ***neu:*** Automatische Luftdruckkompensation der luftdruckabhängigen Feuchtegrößen mit digitalem Luftdrucksensor, eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker.
- ***neu:*** Feuchteberechnung auf Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors nach W. Bögel (Korrekturfaktor fw(t,p) für reale Mischgassysteme): Der Messbereichsumfang und die Genauigkeit der Feuchterechengrößen werden dadurch wesentlich erhöht.
- ***neu:*** Feuchtegröße: Absolute Feuchte in g/m³.
- Hochpräzise Ntc-Fühler für Trockentemperatur und Feuchttemperatur.
- Messung der Temperaturen mit einem eigenen 24bit AD-Wandler im ALMEMO® D6-Stecker.
- Bestimmung der Feuchterechengrößen aus den 3 Primärmesskanälen (realen Messgrößen): Trockentemperatur, Feuchttemperatur und Luftdruck.
- Frei wählbare Messgrößen:
  4 Messkanäle sind programmiert (ab Werk):
  Trockentemperatur (°C, TT,t), Feuchttemperatur (°C, HT, tw), Relative Feuchte (%H, RH, Uw), Luftdruck (mbar, AP, p)
  Alternativ sind weitere Feuchtegrößen auswählbar:
  Taupunkt (°C, DT, td), Mischung (g/kg, MH, r), Absolute Feuchte (g/m³, AH, dv), Dampfdruck (mbar, VP, e), Enthalpie (kJ/kg, En, h).
  Die Konfiguration erfolgt direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA 1919 AKUV (siehe Kapitel Netzwerktechnik).

Technische Daten Serie FNAD 46

Psychrometer	
Feuchtemessbereich:	10 … 100% r.H.
Messart:	psychrometrisch
Genauigkeit:	±1% r.H. bei Nennbedingungen
Nennbedingungen:	25°C ±3K , 1013 mbar, 50%r.H.
Temperaturfühler:	2 x NTC Typ N
Genauigkeit:	0 ... 70°C, ± 0,1K 70 ... 90°C, ± 0,4K

Digitaler Luftdrucksensor (eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker)	
Messbereich:	700 … 1100 mbar
Genauigkeit:	± 2,5 mbar (bei 0 bis 65 °C)
AD-Wandler im ALMEMO® D6-Stecker:	
Eingänge:	2 NTC-Fühler (Klemmanschluss im Stecker)
Messbereich:	-50.00...+125.00 °C
Präzisionsklasse:	AA, siehe Seite 01.05
Feuchterechengrößen:	analytische Gleichung (kein Näherungsverfahren)
Refreshrate:	0.4 Sek. für alle 4 Kanäle

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Digitales Handpsychrometer FNAD 46

Für Kontrollmessungen.

Allgemeine Beschreibung und Gemeinsame Technische Daten Serie FNAD 46 siehe Seite 08.14

Technische Daten

Einsatztemperatur:	0 … 60 °C (kein Eis)
Ventilatorversorgung:	über ALMEMO® D6-Stecker
Gehäuse:	Kunststoff
Abmessungen:	Ø 50 mm, 245 mm lang
Gewicht:	ca. 300 g
Sensoranschluss	Einbaustecker
ALMEMO® Anschlusskabel:	Kupplung, 1,5 m PVC Kabel, mit ALMEMO® D6-Stecker
Versorgungsspannung:	9 … 13 V DC
Stromverbrauch:	20 mA

Zubehör

	Best. Nr.
Verlängerungsrohr 200 mm lang	**ZB9846VR**
Plastik-Ansaugschlauch, 300 mm lang	**ZB9846PS**
Ersatzdochte (2 Stück)	**ZB9846ED**

Ausführungen

Best. Nr.

Digitales Handpsychrometer mit NTC-Fühler: Handpsychrometer, Anschlußkabel mit ALMEMO D6-Stecker, digitaler Luftdrucksensor eingebaut, Wasserflasche, 1 Paar Dochte **FNAD46**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KH91xx, Feuchte, Temperatur, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Digitales stationäres Psychrometer FNAD 46-3

Für Langzeitmessungen optimierte Ausführung.

Allgemeine Beschreibung und Gemeinsame Technische Daten Serie FNAD 46 siehe Seite 08.14

Technische Daten

Einsatztemperatur:	0 … 90 °C (kein Eis)
Ventilatorversorgung:	12 V DC über Netzteil, Kabel ca. 1,5 m (im Lieferumfang enthalten)
Gehäuse:	Kunststoff: PMMA
Abmessungen:	L 175 x B 50 x H 75
Gewicht:	ca. 890 g
ALMEMO® Anschlusskabel:	Kabel FEP/Silikon, 5 m, mit ALMEMO® D6-Stecker
Versorgungsspannung:	6 … 13 V DC
Stromverbrauch:	4 mA

Zubehör

	Best. Nr.
Verlängerungskabel für Netzteile mit 3poliger Bajonettkupplung, Länge: 5m	**ZB5090VK05**
Ersatzdochte (2 Stück)	**ZB98462ED**

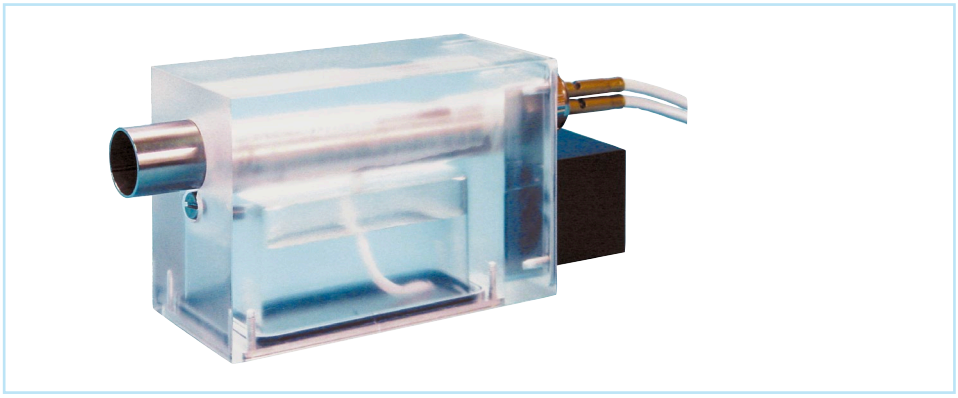
Ausführungen

Best. Nr.

Digitales Psychrometer mit NTC-Fühler: Psychrometer, fest angeschlossenes Kabel mit ALMEMO® D6-Stecker, digitaler Luftdrucksensor eingebaut, Netzteil, Wasserflasche, 1 Paar Dochte, Transportkoffer **FNAD463**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KH91xx, Feuchte, Temperatur, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Psychrometergeber FPA 8363



- Optimierte Ausführung für Langzeitmessungen.
- Besonders geeignet für hohe Temperaturen.
- Geber einsetzbar im Bereich 0 … 90°C / 10 … 100% r.H.
- Abrufbare Werte: Trockentemperatur, rel. Feuchte, Taupunkt, Mischungsverhältnis, Feuchttemperatur, Partialdampfdruck.

Technische Daten:

Feuchte	
Messbereich:	10 … 100% r.H.
Messart:	psychrometrisch
Genauigkeit:	±1% r.H. bei Nennbedingungen
Nennbedingungen:	25°C ±3°C , 1013 mbar, 50% r.H.
Temperatur	
Sensor:	2 x Pt100
Genauigkeit:	IEC 751, Klasse B ALMEMO® justiert

Elektrische Versorgung	
Betriebsspannung:	12 V DC über Steckernetzteil (Kabel ca. 2m)
Stromverbrauch:	ca. 40 mA
Mechanische Ausführung	
Gehäuse:	Kunststoff: PMMA
Abmessungen:	L 175 x B 50 x H 75
Gewicht:	ca. 890 g
Kabel:	FEP / Silikon, 5 m mit ALMEMO® Stecker 2Kabel / 2Stecker

Zubehör

Best. Nr.

neu: ALMEMO® Druckmessstecker für barometrischen Druck 700 bis 1100 mbar, ohne Druckanschlussstutzen, (Ausführung mit Druckanschlussstutzen siehe Seite 10.10), Technische Daten siehe Seite 10.10 **FDAD12SA**

inkl. Programmierung zur automatischen Luftdruckkompensation (Kommentar: *P), **OA9000PK**

Ersatzdochte (2 Stück) **ZB98462ED**

Verlängerungskabel für Netzteile mit 3poliger Bajonettkupplung, Länge: 5m **ZB5090VK05**

Ausführungen

Best. Nr.

(inkl. Steckernetzteil, Wasserflasche, 1Paar Dochte)

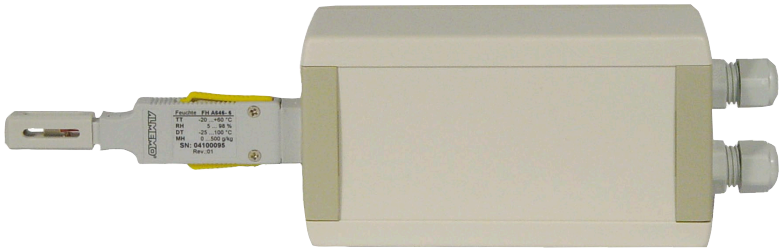
Psychrometergeber mit 2 xPt100-Fühler inkl. Anschlusskabel (2 ALMEMO® Stecker) **FPA8363**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KH91xx, Feuchte, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Wandgehäuse-Transmitter MA 8646 für kapazitive ALMEMO® Feuchtefühler FHA 646



Transmitter MA8646-0 mit Aufsteckfühler FHA6466

- Zweifach-Analog-Transmitter für kapazitive ALMEMO® Feuchtefühler. (nicht für Taupunktsensor FHA646DTC1 und digitale ALMEMO® D6-Fühler)
- Feuchtefühler steckbar, beliebig austauschbar.
- Analogausgangsbereich im Fühlerstecker skalierbar.
- Für stationäre Messungen, Gehäuse für Wandmontage.
- Verschiedene Versorgungsspannungen lieferbar.

Technische Daten:

Einsatzbereich:	siehe beim Feuchtefühler
Feuchte-Messkreis	
Messbereich:	0...100 % r.H. (%rH, HrH, HcrH)
Sensor:	kapazitiv
Genauigkeit:	±2 % r.H. im Bereich <90% r.H. bei Nenntemperatur
Reproduzierbarkeit:	1 % bei Nenntemperatur
Nenntemperatur:	23°C ± 3°C
Transmitter, Genauigkeit:	±0,5 % r.H.
Temperatur-Messkreis:	
Messbereich:	-50...+125°C
Sensor:	NTC Typ N
Genauigkeit:	0...70°C: ±0,1 K -20...0°C: ±0,4 K , 70...100°C: ±0,6 K
Reproduzierbarkeit:	0,1 K
Transmitter, Genauigkeit:	±0,1 K
Ausgänge:	2 x 0...10 V (Last: > 100kΩ)
Auflösung:	12 bit (4000 Digit)
Temperaturdrift:	± 0.02%/K
Nenntemperatur:	23°C ± 3°C
Option R3:	2 x 0/4...20mA (Bürde: < 500Ω)
Ausgangsbereich:	Standard 0...100% r.H., -30...+70°C kundenspezifisch programmierbar ab Werk oder im Fühlerstecker vom Anwender programmierbar mit ALMEMO® Gerät
Spannungsversorgung:	Netz 230V +10%-15%, 50..60Hz (Option U5: 110V)
Option U:	10...30V DC galv. getrennt
Option U0:	13...28V DC nicht galv. getrennt
Stromverbrauch:	ca. 30 mA (ohne Last)
Anschlüsse:	Schraubklemmen
Kabeldurchführung:	zur Wand oder durch PG´s in der Stirnseite
Gehäuse: mm, Schutzart IP40	Wandgehäuse Kunststoff 123x68x49
Umgebungsbedingungen:	
Arbeitstemperatur:	-10 ... +60 °C
Lagertemperatur:	-30 ... +70 °C
Umgebungsluftfeuchte:	10 ... 90 % rH nicht kondensierend

Option

	Best. Nr.
Analogausgang 2 x 0 bis 20 mA	**OA8646R3**
Analogausgang 2 x 4 bis 20 mA	**OA8646R4**
geänderter Analogausgangsbereich, BEI BESTELLUNG BITTE ANGEBEN	
Programmierung im Feuchtefühlerstecker: Versorgungsspannung 13...28 V DC	**OA9000PR**
nicht galv. getrennt	**OA8646U0**
Versorgungsspannung 10...30 V DC galv. getrennt	**OA8646U**
Versorgungsspannung 110 V AC 50-60 Hz	**OA8646U5**

Feuchtefühler inkl. Hersteller-Prüfschein

	Best. Nr.
Aufsteckfühler –20...+60°C	**FHA6466**
Kunststoffrohr mit 1,5 m Kabel –20...+60°C	**FHA646E1**
Edelstahlrohr mit 1,5 m Kabel –20...+80°C	**FHA646E1C**
Miniaturfühler mit 2 m Kabel –30...+100°C	**FHA646R**

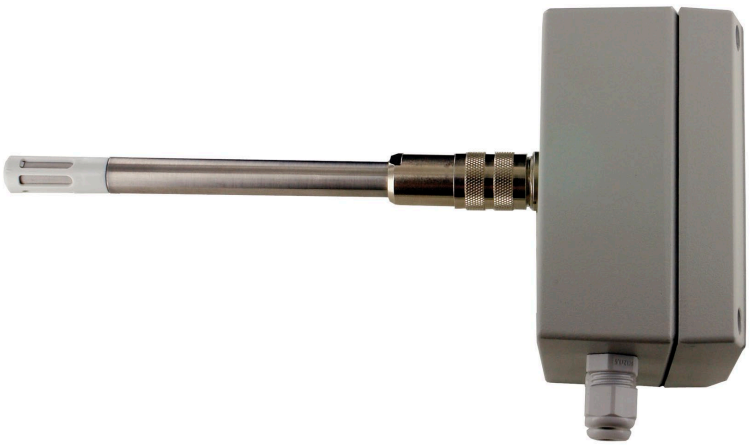
Hinweis:
Der Taupunktsensor FHA646DTC1 und die digitalen ALMEMO® D6-Fühler sind nicht anschließbar!

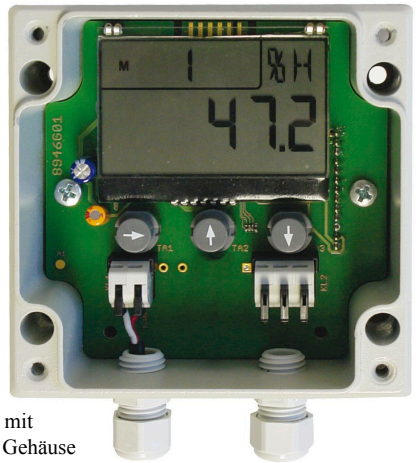
Ausführungen inkl. Hersteller-Prüfschein

	Best. Nr.
Feuchte-/Temperatur-Transmitter im Wandgehäuse, Ausgänge: 2 x 0 bis 10 V entspricht 0 bis 100 % und –30 bis +70°C, Versorgung 230 V AC, inkl. Wandhalter, ohne Fühler	**MA86460**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur, für Messkette (Fühler + Transmitter), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Digitaler Feuchte -Temperaturtransmitter MH8D46 mit Doppelanalogausgang V oder mA





Transmitter mit
geöffnetem Gehäuse

- Digitales Sensorelement: alle Abgleich- und Sensorkenndaten sind im Sensorelement gespeichert.
- Sensorelement steckbar: preiswerte Ersatzelemente, einfach vor Ort von jedermann austauschbar, volle Genauigkeit ohne irgendeinen Abgleich.
- Digitale Übertragung der Messwerte vom Sensorelement an den Transmitter.
- Werks- oder DKD-Kalibrierung des Sensorelementes alleine: volle Genauigkeit unabhängig von Anschlusskabel und Transmitter.
- 4 Klimagrößen messbar, Doppelanalogausgang für Temperatur und eine Feuchtegröße: relative Feuchte o. Taupunkt o. Mischungsverhältnis.
- Grenzwertrelais auf Anfrage!
- Konfiguration des Transmitters über internes Display und Tasten.
- Analogausgangstyp 10 V oder 20 mA wählbar (über Tasten) und Analogausgangsbereich programmierbar.
- Anzeige von Messwert, Kanal, Dimension, Feuchtebereich, Analoganfang, Analogende, Analogtyp.
- Fühlerrohr wahlweise direkt auf Transmitter aufsteckbar oder Anschluss über Verbindungskabel.
- für Kanal- oder Wandmontage geeignet.

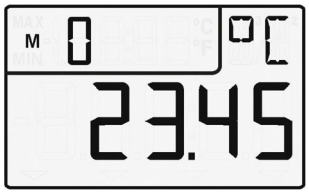
Technische Daten:

Einsatzbereich:	Fühler: -20...+80°C/ 5...98 % r.F. Elektronik: -10..+60°C, IP65
Feuchte-Sensor	
Messbereich:	0...100 % r.F.
Sensor:	CMOSens® Technologie
Messdauer/Ausgabeperiode:	ca. 3 s
Genauigkeit:	± 1,8 % r.F. im Bereich 10...90 % r.F. bei Nenntemperatur
Hysterese:	typ. ± 1 % r.F.
Nenntemperatur:	25 °C
Sensorbetriebsdruck:	atmosphärischer Druck
Ansprechzeit T63:	typ. 8 s bei 25°C, 1 m/s ohne Filter
Temperatur-Sensor:	
Sensor:	CMOSens® Technologie
Messdauer/Ausgabeperiode:	ca. 3 s
Genauigkeit:	±0,3 K bei 25°C, ±0,4 K bei 10...40°C ±1,3 K bei -20...80°C
Reproduzierbarkeit:	typ. ± 0,1 K
Ansprechzeit T63:	typ. 20 s ohne Filter
Ausgänge:	
Doppelanalogausgang:	DAC galv. getrennt 0..10 V Bürde >100 kOhm; 0..20 mA Bürde < 500 Ohm
Ausgangstyp:	0-10V, 0-20/ 4-20mA wählbar
Auflösung:	16bit
Genauigkeit:	0.1% v.Ew.
Temperaturdrift:	10ppm/K
Zeitkonstante:	100µs
Anschluss:	Kabel über schraubenlose Klemmstecker mit Kabeldurchführung, Kabel Ø 2..5 mm Grenzwertrelais auf Anfrage!
Ausstattung:	
Display intern:	2 zeilige LCD-Anzeige; 7Segment, 4 1/2- und 5- stellig, 2 Digit 16Segment
Bedienung intern:	3 Tasten
Spannungsversorgung:	
Gleichspannung:	9..30V DC
Stromverbrauch	30 mA + 1,2·IOut
Anschluss:	Kabel über schraubenlose Klemmstecker mit Kabeldurchführung, Kabel Ø 2..5 mm
Mechanische Ausführung:	
Fühlerrohr:	Edelstahl, Ø 12mm
Schutzkappe:	SK7, Metallgitterfilter
Gehäuse:	Aluminiumdruckguss, Deckel geschlossen
Abmessungen:	L100 x B100 x H60 mm
Schutzart:	IP65 (bei aufgestecktem Fühlerrohr bzw. Verbindungskabel)

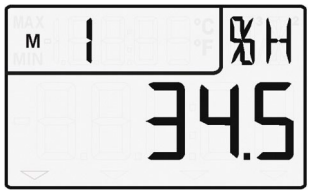
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

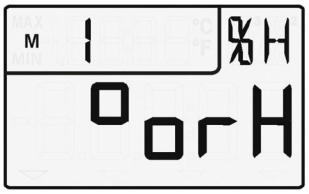
Messwert- und Programmieranzeigen (Gehäuse offen)



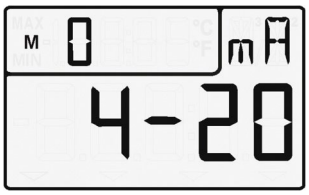
Messwertanzeige
Kanal M0 Temperatur



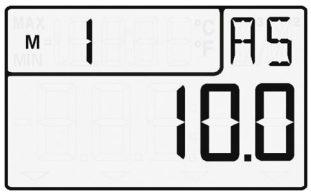
Messwertanzeige Kanal M1 Feuchtegröße, z.B. relative Feuchte



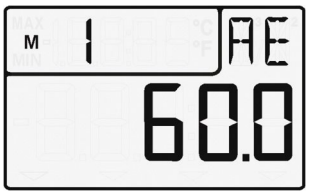
Auswahl der Feuchtegröße
z.B. relative Feuchte %r.H.



Auswahl des Analogausgangstyps
z.B. 4..20 mA



Programmierung des Analogstarts



Programmierung des Analogendes

Zubehör

	Best. Nr.
Befestigungswinkel für Wandmontage	**ZB8D00W**
Gummidichtung (Matte) für die Montage des Gehäuses direkt plan auf einer Kanalwand (Eintauchtiefe = Fühlerlänge + ca. 42 mm Steckerlänge)	**ZB8D00GD**
Verschiebbare Messing-Verschraubung mit Kunststoff-Dichtring (Seite 08.05)	**ZB9600KV20**
Anschlussflansch für Verschraubung, Lochkreis Ø 38 mm (Seite 08.05)	**ZB9600F20**
Schutzkappen siehe Seite 08.05	
Steckernetzteil 230 V AC, 12 V DC 2,5 A	**ZB1012NA9**
Verbindungskabel zwischen Fühlerrohr und Transmitter	
Länge = 2 m	**ZH9D46VK02**
dto. Länge = 5 m	**ZH9D46VK05**
dto. Länge = 10 m	**ZH9D46VK10**
Ersatzfühler komplett: Sensorelement im Fühlerrohr inkl. Schutzkappe SK7,	
Fühlerlänge = 125 mm	**FH9D461K1**
dto. Fühlerlänge = 265 mm	**FH9D461K2**
dto. Fühlerlänge = 525 mm	**FH9D461K3**
Ersatz-Sensorelement, digital, abgeglichen, steckbar,	**FH0D46**

Ausführungen inkl. Hersteller-Prüfschein — Best. Nr.

Digitaler Transmitter für Feuchte u. Temperatur

mit Doppelanalogausgang 10 V oder 20 mA wählbar (über Tasten), internes Display, 3 Tasten, Aluminiumgehäuse IP65, mit steckbarem, digitalen Fühler, Fühlerlänge = 125 mm	**MH8D461K1**
dto. Fühlerlänge = 265 mm	**MH8D461K2**
dto. Fühlerlänge = 525 mm	**MH8D461K3**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Inhalt

Für jede Messaufgabe den richtigen Strömungssensor	09.02
Korrekturfaktoren für exakte Messungen der Luftgeschwindigkeit	09.03
Luftgeschwindigkeit für ausgewählte Staurohre,	09.03
Digitale Flügelradanemometer FVAD 15 für Luft	09.04
Differenzdruck und Staurohrmessung Messstecker	09.06
Staurohre für Differenzdruck-Messmodule FDA 602	09.07
Digitales Thermoanemometer FVAD 35 THx	09.08
Thermoelektrischer Strömungssensor	09.09

Luftströmung

Für jede Messaufgabe den richtigen Strömungssensor

Zur Messung von von Strömungsgeschwindigkeiten sind drei Verfahren gebräuchlich, die sich besonders durch Messbereich und Einsatztemperatur unterscheiden:

- ► Staurohre
- ► Flügelräder
- ► Thermoenemometersonden

Staurohre

Die Luftgeschwindigkeit wird über Staudruck und statischen Druck ermittelt. Staurohre sind robust und in Edelstahlausführung oder aus vernickeltem Messing erhältlich. Sie werden über Silikonschläuche und ein Differenzdruckmodul an ALMEMO® Geräte angeschlossen.

Vorteil:
für hohe Strömungsgeschwindigkeiten und rauhe Einsatzbedingungen, hohe Umgebungstemperaturen möglich, leicht zu reinigen

Nachteil:
stark richtungsabhängig, geringe Strömungsgeschwindigkeiten nicht messbar, temperaturabhängig,begrenzte Genauigkeit, empfindlich gegen turbulente Strömungen

Flügelräder

Die Strömungsgeschwindigkeit wird über eine Frequenzmessung ermittelt. Unsere Flügelräder sind sensible Messwertaufnehmer mit Diamantlager, die sehr präzise justiert sind. Dadurch wird eine hohe Genauigkeit erreicht.

Vorteil:
hohe Genauigkeit bei mittleren Strömungsgeschwindigkeiten und mittleren Umgebungstemperaturen, unempfindlich gegen turbulente Strömungen

Nachteil:
sensible Sensorik, empfindlich gegen mechanische Beanspruchung, richtungsabhängig

Thermoanemometer

Thermistoren und Hitzdrahtsonden sind hochsensible Messwertaufnehmer. Das Messelement wird kontinuierlich aufgeheizt. Mit einer Regelschaltung wird die Temperatur des Elementes konstant gehalten, welches durch die Luftströmung abgekühlt wird. Der Regelstrom ist proportional zur Strömungsgeschwindigkeit.

Vorteil:
auch sehr geringe Luftströmungen messbar (z.B. Zugluftmessungen), auch richtungsunabhängige Messung möglich

Nachteil:
sensible Sensorik, empfindlich gegen mechanische Beanspruchung und Verschmutzung, empfindlich gegen turbulente Strömungen, hoher Stromverbrauch, eingeschränkte Umgebungstemperatur

Korrekturfaktoren für exakte Messungen der Luftgeschwindigkeit

Lufttemperatur	940 mbar	960 mbar	980 mbar	1000 mbar	1020 mbar	1040 mbar
–30°C	0,942	0,932	0,922	0,913	0,904	0,895
–20°C	0,961	0,951	0,941	0,932	0,923	0,914
–10°C	0,980	0,970	0,960	0,950	0,941	0,931
0°C	0,998	0,988	0,978	0,968	0,958	0,949
10°C	1,016	1,005	0,995	0,985	0,975	0,966
20°C	1,035	1,024	1,013	1,003	0,993	0,983
30°C	1,051	1,040	1,029	1,019	1,009	0,999
40°C	1,069	1,057	1,047	1,036	1,026	1,016
50°C	1,085	1,074	1,063	1,052	1,042	1,031
60°C	1,102	1,09	1,079	1,068	1,057	1,047
70°C	1,118	1,106	1,095	1,084	1,073	1,063
80°C	1,135	1,123	1,111	1,100	1,089	1,078
90°C	1,151	1,139	1,127	1,116	1,105	1,094
100°C	1,167	1,154	1,142	1,131	1,120	1,109
150°C	1,242	1,229	1,216	1,204	1,192	1,180
200°C	1,314	1,300	1,287	1,274	1,261	1,249
250°C	1,381	1,367	1,353	1,339	1,326	1,313
300°C	1,446	1,431	1,416	1,402	1,388	1,375
400°C	1,567	1,55	1,534	1,519	1,504	1,489
500°C	1,68	1,663	1,646	1,629	1,613	1,597
600°C	1,784	1,766	1,748	1,73	1,713	1,696
700°C	1,884	1,865	1,846	1,827	1,809	1,791

Die tatsächliche Luftgeschwindigkeit ist abhängig von Lufttemperatur und barometrischem Luftdruck.
Deshalb muss für exakte Messungen der Luftgeschwindigkeit der Messwert gemäß obiger Tabelle korrigiert werden.

Beispiel:

Gemessene Luftgeschwindigkeit 50 m/s, Lufttemperatur 80 °C, Luftdruck 960 mbar.
Der gemessene Wert muss mit dem Korrekturfaktor 1,123 multipliziert werden. Die Luftgeschwindigkeit beträgt also 56,1 m/s.

Luftgeschwindigkeit für ausgewählte Staudrucke (Prandtl-Staurohr, T = 22°C)

Staudruck [Pa]	Staudruck [mmWS]	Luftgeschwindigkeit [m/s]
1	0,1	1,29
2	0,2	1,83
3	0,3	2,24
4	0,41	2,59
5	0,51	2,89
10	1,02	4,09
20	2,04	5,78
30	3,06	7,08
40	4,08	8,18
50	5,1	9,14
100	10,2	12,93

Digitale Flügelradanemometer FVAD 15 für Luft, mit ALMEMO® D6-Stecker

Technik und Funktion Serie FVAD 15

- Messung der Strömungsgeschwindigkeit in Luft.
- Die Messung mit dem Flügelradanemometer ist in der Praxis unabhängig von Umgebungsparametern wie Druck, Temperatur, Dichte, Feuchtigkeit.
- Kompakte Bauform, besonders geeignet für mobile Messungen in der Klima- und Lüftungstechnik.
- Strömungstechnisch optimierte Form des Messkopfes, geschützte Lagerungen.
- Bei den Ausführungen mit Schnappkopf kann der Messkopf im Servicefall einfach ausgewechselt werden.
- ALMEMO® D6-Stecker mit hochauflösender Frequenzmessung.
- 1 Messkanal ist programmiert (ab Werk): Strömungsgeschwindigkeit (m/s, v).

Allgemeine Merkmale für ALMEMO® D6-Fühler:
siehe Seite 01.08

Technische Daten Serie FVAD15

Einsatzbereich:	-20 bis +140 °C
max. Auflösung:	0,01 m/s
Nenntemperatur:	22 °C ±2 K
Anschlusskabel:	fest angeschlossenes Kabel, 1,5 m, mit Lemo-Stecker
ALMEMO Adapterkabel:	Lemo-Kupplung, Kabel 0,2 m, mit ALMEMO® D6-Stecker
ALMEMO D6-Stecker:	
Frequenzmessung:	Auflösung 0,01 Hz
Refreshrate:	0,5 Sek. für alle Kanäle
Mittelungszeit:	2 Sek.
Versorgungsspannung:	6 … 13 V DC
Stromverbrauch:	4,5 mA

Zubehör

Zubehör	Best. Nr.
Verlängerungsset Ø 15 mm, 4 x 255 mm	ZV9915VR3
Teleskopverlängerung Ø 15…24 mm, 330/1010 mm	ZV9915TV

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KV90xx, Luftströmung, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Digitales Flügelradanemometer FVAD 15 S120/S140 mit Schnappkopf Mini

Technische Daten:

Gena Genauigkeit:	±1 % v.E. ±1,5 % v.M.
Messkopf:	Ø 22 mm, Länge 28 mm, wechselbarer Schnappkopf
Einfahröffnung:	ab 35 mm
Fühlerschaft:	Ø 15 mm
Fühlerlänge:	175 mm inkl. Messkopf

Zubehör	Best. Nr.
Ersatzschnappkopf Mini 20 m/s	ZV9915S120
Ersatzschnappkopf Mini 40 m/s	ZV9915S140

Lieferumfang

	Best. Nr.
Digitales Flügelradanemometer mit Schnappkopf, fest angeschlossenes Kabel, Adapterkabel mit ALMEMO® D6-Stecker:	
Messbereich 0,4 bis 20 m/s	**FVAD15S120**
Messbereich 0,5 bis 40 m/s	**FVAD15S140**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Digitales Flügelradanemometer FVAD 15 S220/S240 mit Schnappkopf Micro

Technische Daten:

Genauigkeit:	±1 % v.E. ±3 % v.M.
Messkopf:	Ø 11 mm, Länge 15 mm, wechselbarer Schnappkopf
Einfahröffnung:	ab 16 mm
Fühlerschaft:	Ø 15 mm
Fühlerlänge:	165 mm inkl. Messkopf

Zubehör	Best. Nr.
Ersatzschnappkopf Micro 20 m/s	ZV9915S220
Ersatzschnappkopf Micro 40 m/s	ZV9915S240

Lieferumfang

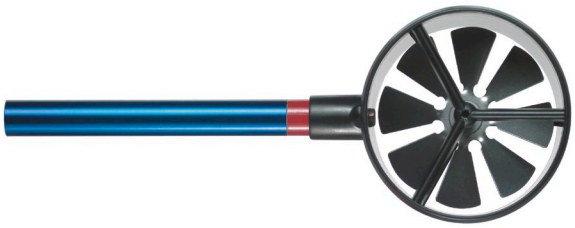
Best. Nr.

Digitales Flügelradanemometer mit Schnappkopf, fest angeschlossenes Kabel, Adapterkabel mit ALMEMO® D6-Stecker:

Messbereich 0,6 bis 20 m/s **FVAD15S220**

Messbereich 0,7 bis 40 m/s **FVAD15S240**

Digitales Flügelradanemometer FVAD 15 SMA1 mit Schnappkopf Macro



Technische Daten:

Genauigkeit:	±1 % v.E. ±1,5 % v.M.
Messkopf:	Ø 85 mm, Länge 80 mm, wechselbarer Schnappkopf
Einfahröffnung:	ab 119 mm
Fühlerschaft:	Ø 15 mm
Fühlerlänge:	235 mm inkl. Messkopf

Zubehör	Best. Nr.
Ersatzschnappkopf Macro 20 m/s	ZV9915SMA1
Tragekoffer	ZB9605TK

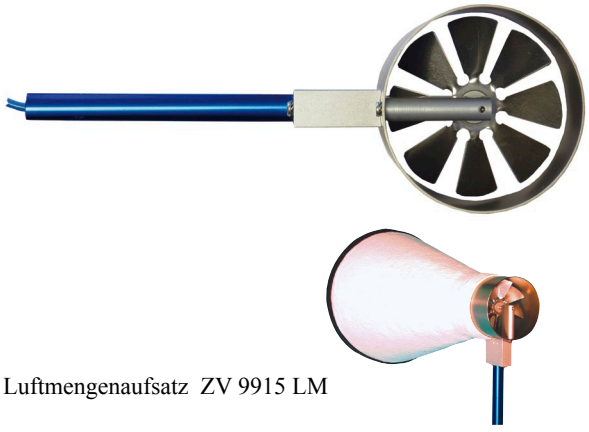
Lieferumfang

Best. Nr.

Digitales Flügelradanemometer mit Schnappkopf, fest angeschlossenes Kabel, Adapterkabel mit ALMEMO® D6-Stecker:

Messbereich 0,2 bis 20 m/s **FVAD15SMA1**

Digitales Flügelradanemometer FVAD 15 MA1 mit Messing-Messkopf Macro, Luftmengenmessung mit Aufsatz.



Luftmengenaufsatz ZV 9915 LM

Technische Daten:

Genauigkeit:	±0,5 % v.E. ±1,5 % v.M.
Messkopf:	Ø 80 mm, Länge 70 mm, fest angebauter Messingkopf
Einfahröffnung:	ab 108 mm
Fühlerschaft:	Ø 15 mm
Fühlerlänge:	225 mm inkl. Messkopf

Zubehör	Best. Nr.
Tragekoffer für Flügelrad	ZB9605TK
Luftmengenaufsatz (aufsteckbar), Ø 200 mm (bis ca. 275 m³/h)	ZV9915LM

Lieferumfang

Best. Nr.

Digitales Flügelradanemometer mit fest angebautem Messingkopf, fest angeschlossenes Kabel, Adapterkabel mit ALMEMO® D6-Stecker:

Messbereich 0,2 bis 20 m/s **FVAD15MA1**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Differenzdruck und Staurohrmessung Messstecker FDA 602 S1K / S6K

Messstecker Typ FDA602S1K / S6K

- Druckmessstecker in neuer kompakter Bauform zur Strömungsmessung mit Staurohren.
- Anschlussnippel für Verbindungsschlauch zwischen Staurohr und Druckmessstecker.
- Druckmessstecker direkt auf die Messgeräte aufsteckbar.

Technische Daten:

Überlastbarkeit:	Maximal dreifacher Endwert
Maximaler Gleichtaktdruck:	700 mbar
Genauigkeit (Nullp. abgegl.):	±0,5 % vom Endwert im Bereich 0 bis positiver Endwert
Nenntemperatur:	25°C
Temperaturdrift:	< ± 1,5 % vom Endwert
kompensierter Temp.-Bereich:	0 bis 70 °C

Arbeitsbereich:	–10 bis +60°C, 10 bis 90 % r.H. nicht kondensierend
Abmessungen:	***neu:*** 74 x 20 x 8,8 mm
Schlauchanschlüsse:	Ø 5 mm, 12 mm lang
Sensormaterial:	Aluminium, Nylon, Silicon, Silicongel, Messing

! Hinweis bei der Verwendung mit den Geräten ALMEMO® 2890, 5690, 5790, 8590, 8690:
Der neue ALMEMO® Druckmessstecker hat eine geringfügig größere Höhe (8,8 mm). Dadurch kann am ALMEMO® Gerät die benachbarte Eingangsbuchse teilweise abgedeckt werden. Ohne Einschränkungen nutzbar ist die jeweils 1. Eingangsbuchse. Alternativ kann mit dem Anschlußkabel ZA9060AK1 der ALMEMO® Druckmessstecker an eine beliebige Eingangsbuchse angesteckt werden..

! Für genaue Messungen in m/s, kann bei ALMEMO® Geräten die Windkanaltemperatur im Bereich -50 ... +700 °C zur Kompensation eingegeben werden.

Zubehör — Best. Nr.

neu: ALMEMO® Druckmessstecker für barometrischen Druck 700 bis 1100 mbar, ohne Druckanschlußstutzen, Technische Daten siehe Seite 10.10	**FDAD12SA**
inkl. Programmierung zur automatischen Luftdruckkompensation (Kommentar: *P),	**OA9000PK**
(Ausführung mit Druckanschlußstutzen siehe Seite 10.10)	
Anschlusskabel 0,2m	**ZA9060AK1**
Verlängerungskabel 2 m lang	**ZA9060VK2**
1 Satz Silikonschläuche schwarz/farblos 2 m lang	**ZB2295S**
Silikonschlauch schwarz je m	**ZB2295SSL**
Silikonschlauch farblos je m	**ZB2295SFL**

Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfschein) — Best. Nr.

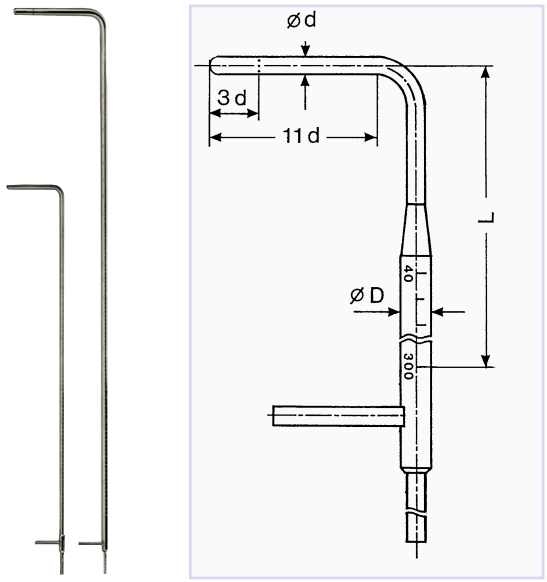
(inkl. 1Satz Silikonschläuche 2m)

Messbereiche: ±1250 Pa, Differenzdruck (1 bis 40 m/s), Messgrößen: m/s, Pa, Messstecker, lageunabhängig,	**FDA602S1K**
Messbereiche: ±6800 Pa, Differenzdruck (2 bis 90 m/s), Messgrößen: m/s, Pa, Messstecker, lageunabhängig,	**FDA602S6K**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KV90xx, Luftströmung und KD90xx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • ami@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Staurohre für Differenzdruck-Messmodule FDA 602



- Staurohre nach Prandtl mit Halbkugelkopf.
- Zur Messung des dynamischen Drucks befindet sich an der Staurohrspitze eine Öffnung von 0,3 d.
- Zur Messung des statischen Drucks sind insgesamt 12 Bohrungen mit 0,1 d Ø in einem Abstand von 3 d angeordnet.

! Mit ALMEMO® Geräten, die über eine Faktoreingabe verfügen, lassen sich auch Windgeschwindigkeitsmessungen mit Zylindersonden nach VDEH durchführen. Die Zylinder-Staurohre haben einen Beiwert von 1,7. Durch eine Faktoreingabe von 0,767 im Bereich m/s wird dieser Beiwert bei der Messung berücksichtigt.

Option	Best. Nr.
verschiebbare Verschraubung für Messing-Staurohre mit Schaftdurchmesser x (6; 8; 10; 20mm)	ZB9912KMx
für Stahl-Staurohre mit Schaftdurchmesser x (6; 8; 10; 20mm)	ZB9912KVx

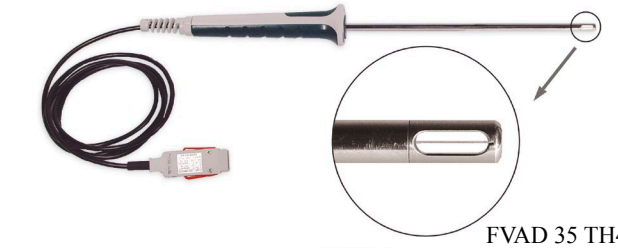
Ausführungen und technische Daten:

Kopfdurchmesser (d)	Schaftdurchmesser (D)	Länge	Tmax	zul. Staub	Material	Best. Nr.
3 mm	6 mm	300 mm	150°C	keiner	Messing vernickelt	**FD991233MS**
3 mm	6 mm	300 mm	300°C	keiner	Chrom-Nickel-Stahl	**FD991233VA**
5 mm	8 mm	400 mm	350°C	keiner	Messing vernickelt	**FD991254MS**
5 mm	8 mm	400 mm	500°C	keiner	Chrom-Nickel-Stahl	**FD991254VA**
5 mm	8 mm	600 mm	350°C	keiner	Messing vernickelt	**FD991256MS**
5 mm	8 mm	600 mm	500°C	keiner	Chrom-Nickel-Stahl	**FD991256VA**
8 mm	8 mm	400 mm	350°C	gering	Messing vernickelt	**FD991284MS**
8 mm	8 mm	400 mm	500°C	gering	Chrom-Nickel-Stahl	**FD991284VA**
8 mm	8 mm	800 mm	350°C	gering	Messing vernickelt	**FD991288MS**
8 mm	8 mm	800 mm	600°C	gering	Chrom-Nickel-Stahl	**FD991288VA**
10 mm	10 mm	800 mm	350°C	etwas	Messing vernickelt	**FD991296MS**
10 mm	10 mm	800 mm	600°C	etwas	Chrom-Nickel-Stahl	**FD991296VA***
10 mm	10 mm	1000 mm	350°C	etwas	Messing vernickelt	**FD991297MS**
10 mm	10 mm	1000 mm	600°C	etwas	Chrom-Nickel-Stahl	**FD991297VA***
10 mm	20 mm	1500 mm	350°C	etwas	Messing vernickelt	**FD991298MS**
10 mm	20 mm	1500 mm	600°C	etwas	Chrom-Nickel-Stahl	**FD991298VA***
20 mm	20 mm	2000 mm	350°C	stärker	Messing vernickelt	**FD991299MS**
20 mm	20 mm	2000 mm	600°C	stärker	Chrom-Nickel-Stahl	**FD991299VA***

. *) diese VA-Staurohre sind kurzzeitig bis 700°C einsetzbar

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Digitales Thermoanemometer FVAD 35 THx mit ALMEMO® D6-Stecker, mit eingebautem Luftdrucksensor zur automatischen Luftdruckkompensation



FVAD 35 TH4 / TH5

FVAD 35 TH4Kx / TH5Kx

- ***neu:*** Automatische Luftdruckkompensation der luftdruckabhängigen Strömungsgeschwindigkeit mit digitalem Luftdrucksensor, eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker.
- Digitales Thermoanemometer mit AD-Wandler im Handgriff bzw. Kabelgehäuse.
- Kleiner Sondenrohr-Durchmesser von nur 6 mm.
- Messung aller relevanten Messgrößen mit einem Fühler.
- 3 Messkanäle sind programmiert (ab Werk): Temperatur (°C, t), Strömungsgeschwindigkeit (m/s, v), Luftdruck (mbar, AP, p)

Allgemeine Merkmale für ALMEMO® D6-Fühler: siehe Seite 01.08

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KV90xx, Luftströmung, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Technische Daten:

Digitales Thermoanemometer (Sensor inkl. AD-Wandler)

Strömung	
Messbereich:	
FVAD 35 TH4 / TH4Kx:	0,08 ... 2 m/s
FVAD 35 TH5 / TH5Kx:	0,2 ... 20 m/s
Auflösung:	
FVAD 35 TH4 / TH4Kx:	0,001 m/s
FVAD 35 TH5 / TH5Kx:	0,01 m/s
Ansprechzeit:	<1,5 s
Genauigkeit:	
FVAD 35 TH4 / TH4Kx:	±(0,04 m/s +1% v MW)
FVAD 35 TH5 / TH5Kx:	±(0,2 m/s +2% v MW)
Nennbedingungen:	22°C ±2 K, 45 % r.F. ±10 % r.F., 1013 mbar
Temperaturkompensation:	0 ... +50 °C
Temperatureinfluß:	
FVAD 35 TH4 / TH4Kx:	±0,5 % v.Mw/°C bei 0,3...2 m/s
FVAD 35 TH5 / TH5Kx:	±0,3 % v.Mw/°C bei 0,3...20 m/s
Anströmrichtung:	bidirektional
Winkelabhängigkeit:	<3% vom Messwert mit Abweichung <15°
Druckbereich:	Umgebungsdruck
Luftdruckkompensation:	automatisch im Bereich 700 bis 1100 mbar

Temperatur	
Messbereich:	-20 ... +70 °C
Auflösung:	0,1 °C
Genauigkeit:	±0,7 °C bei 0...50°C, v > 0,5 m/s
Ansprechzeit t_{90}:	typ. 10 s
Digitaler Luftdrucksensor (eingebaut im ALMEMO D6-Stecker)	
Messbereich:	700 … 1100 mbar
Genauigkeit:	± 2,5 mbar (bei 0 bis 65 °C)
ALMEMO® D6-Stecker:	
Refreshrate:	0,5 Sek. für alle 3 Kanäle
Versorgungsspannung:	6 … 13 V DC
Stromverbrauch:	40 mA
Maße:	
Sondendurchmesser:	6 mm
Strömungsöffnung:	ca. 10 x 3 mm
FVAD 35 TH4 / TH5:	
Sonde mit Handgriff Sondenlängen: 210 mm	
(plus Handgriff) ALMEMO® Kabel: 1,5 m	
FVAD 35 TH4Kx / TH5Kx:	
Sonde mit abgesetzter Elektronik im Kabelgehäuse	
Sondenlängen: THxK1 80 mm / THxK2 300 mm	
Sondenkabel: 5 m zur Elektronik, ALMEMO® Kabel: 1,5 m	

Zubehör (nur für FVAD 35 THxK1 / K2)

	Best. Nr.
Klemmverschraubung mit Gewindeadapter zu Teleskopverlängerung/Verlängerungsset (max. 80°C)	ZV9915KV
Teleskopverlängerung Ø 15...24 mm, 330/1010 mm	ZV9915TV
Verlängerungsset Ø 15 mm, 4 x 255 mm	ZV9915VR3

Ausführungen (inkl. Werkszeugnis)

Digitales Thermoanemometer, fest angeschlossenes Kabel mit ALMEMO® D6-Stecker, digitaler Luftdrucksensor eingebaut:

	Best. Nr.
Bereich 2 m/s, L = 210 mm, mit Handgriff	**FVAD35TH4**
Bereich 2 m/s, L = 80 mm, mit abgesetzter Elektronik	**FVAD35TH4K1**
Bereich 2 m/s, L = 300 mm, mit abgesetzter Elektronik	**FVAD35TH4K2**
Bereich 20 m/s, L = 210 mm, mit Handgriff	**FVAD35TH5**
Bereich 20 m/s, L = 80 mm, mit abgesetzter Elektronik	**FVAD35TH5K1**
Bereich 20 m/s, L = 300 mm, mit abgesetzter Elektronik	**FVAD35TH5K2**

weitere Bauformen auf Anfrage

Hochtemperatur-Thermoanemometer MT8635THx
Einsatzbereich -40 bis +120°C, bis 40 m/s,
Abgesetzte Sonde mit Kabel und Elektronikgehäuse

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Thermoelektrischer Strömungssensor FVA 605 TA

- Sondenrohr mit beheiztem Miniaturthermistor zur Strömungsmessung und Präzisions-NTC-Widerstand zur automatischen Kompensation.
- Auswerteelektronik in getrenntem Fühlerwandlermodul untergebracht.
- Hohe Genauigkeit durch integrierte Temperaturkompensation und individuelle Kalibration im Windkanal mit Laser-Dopplerranemometer als Referenzsystem.
- Ansprechzeit von 2 s zur Dämpfung der Messwertanzeige, optional auch ungedämpft mit 100 ms Ansprechzeit.
- Geeignet zur Erfassung kleiner Strömumgsgeschwindigkeiten in gasförmigen Medien, besonders für Steuerungen und Monitoring.
- Typische Anwendungsbereiche sind Behaglichkeitsmessungen, Klima- und Lüftungstechnik, Umwelttechnik, Reinraum- und Prozessmesstechnik.

Technische Daten:

Elektronikbox mit Fühler	
Messbereich:	
FV A605 TA1(O)	0,01 bis 1 m/s
FV A605 TA5(O)	0,15 bis 5 m/s
Auflösung:	
FV A605 TA1(O)	0,001 m/s
FV A605 TA5(O)	0,01 m/s
Genauigkeit:	
FV A605 TA1(O)	±1,0% vom Endwert und ±1,5% vom Messwert
FV A605 TA5(O)	±0,5% vom Endwert und ±1,5% vom Messwert
Nennbedingungen:	22°C, 960 hPa
Autom. Temperaturkompensation:	wirksam im Bereich 0 bis 40°C
Temperatureinfluss	±0,5% vom Endwert/°C
Fühler	
Kopfgröße:	Ø 8 mm
Schaft:	Ø 15 mm
Einsatzbereich:	0 bis 40°C
Anströmungswinkel:	
FV A605 TA1/TA5	±30°
FV A605 TA1O/TA5O	±180°
Einfahröffnung:	
FV A605 TAx:	9 mm
FV A605TAxO:	Schutzkorb 110 mm
Fühlerlänge:	
FV A605 TAx:	300 mm
FV A605 TAxO	310 mm
Fühlerkabellänge:	1,5 m
Lagertemperatur:	–30 bis +90°C
Allgemeine technische Daten	
Messmedien:	trockene Luft oder inerte Gase
Ansprechzeit:	
FVA605TAxD:	gedämpft: 1 τ = 2 s
FVA605TAxU:	ungedämpft: 1 τ = 100 ms
Speisung:	aus ALMEMO® Gerät (ca. 7… 12 V)
Stromverbrauch:	ca. 70 mA
Ausgangssignal:	0 … 1 V, linearisert, Lastwiderstand mind. 10 kΩ
Gehäuse:	
Abmessungen:	100 x 60 x 35 mm (L x B x H)
Schutzart:	IP 40 (Aluminiumgehäuse)
Gewicht:	ca. 250 g
Betriebstemperatur:	0 bis 40°C
Lagertemperatur:	–30 bis 90°C
Luftfeuchtigkeit:	0 … 90% r.F., nicht kondensierend
Justiernormal:	Laser-Doppler-Windkanal, Justierung bei 22°C/ca. 960hPa (Zertifikat nach SN EN 45001)

Ausführungen (inkl. Klemmhalter und ALMEMO® Anschlusskabel 1,5 m lang)

	Best. Nr.
Unidirektional (empfindlich in einer Richtung) mit geschützter Mess-Spitze	
Messbereich bis 1 m/s, gedämpft	**FVA605TA1D**
Messbereich bis 5 m/s, gedämpft	**FVA605TA5D**
Messbereich bis 1 m/s, ungedämpft	**FVA605TA1U**
Messbereich bis 5 m/s, ungedämpft	**FVA605TA5U**
Omnidirektional (richtungsunabhängige Kugelspitze) mit Schutzkorb (Ø110 mm) inklusiv Tragekoffer	
Messbereich bis 1 m/s, gedämpft	**FVA605TA1OD**
Messbereich bis 5 m/s, gedämpft	**FVA605TA5OD**
Messbereich bis 1 m/s, ungedämpft	**FVA605TA1OU**
Messbereich bis 5 m/s, ungedämpft	**FVA605TA5OU**

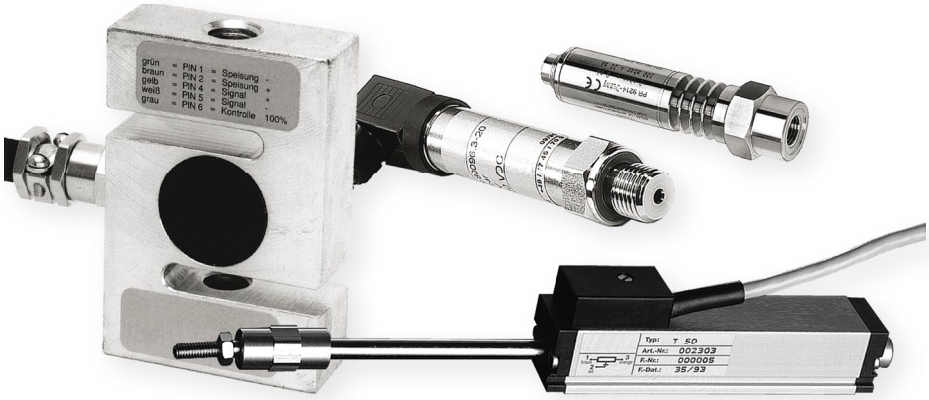
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KV90xx, Luftströmung, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Druck, Kraft, Weg, Durchfluss, Drehzahl

Inhalt

Für jede Messaufgabe den richtigen Drucksensor	10.02
Druckaufnehmer FDA602L	10.03
Präzisionsfühler für Druck FDAD33/35M	10.04
Temperaturkompensierte Druckaufnehmer FD8214	10.06
Druckaufnehmer zur Temperaturmessung bei Kältemittel Absolutdruck FDA602LxAK	10.08
Differenzdrucktransmitter FDA602D	10.09
Digitaler Luftdruckfühler FDAD 12 SA für barometrischen Druck	10.10
Druckmessstecker für barometrischen Druck FDA 612 SA	10.10
Druckmessstecker für Differenzdruck FDA 612 SR, FDA 602 S2K	10.11
Druckaufnehmer für Wandmontage FD8612DPS, FD8612APS	10.12
Differenzdruck-Transmitter für kleinste Drücke mit automatischer Nullpunktkorrektur, FD8612DPT25R8AZ	10.13
Technische Merkmale von Kraftaufnehmern	10.15
Für jede Messaufgabe den richtigen Weggeber	10.15
Turbinen-Durchfussmesser	10.16
Optische Drehzahlmesser	10.16
Zug- und Druckkraft-Sensor K 25	10.17
Druckkraft-Sensor Typ K22 und K1613	10.18
ALMEMO® Eingangsstecker für vorhandene Kraftaufnehmer	10.19
Wegaufnnehmer, potentiometrisch FWA xxx T	10.20
Wegtaster, potentiometrisch FWA xxx TR	10.21
Drehzahlgeber FUA 9192	10.22
Durchflusssensoren für Flüssigkeiten FVA 645 GVx	10.23
Axial-Turbinen-Durchflussmesser FVA 915 VTH	10.24
Axial-Turbinen-Durchflussmesser FVA 915 VTH25	10.25



Für jede Messaufgabe den richtigen Drucksensor

Zur Herstellung von Drucksensoren sind verschiedene Verfahren gebräuchlich, die auf den jeweiligen Anwendungszweck abgestimmt sind.

- Dickschichtsensoren
- Dünnfilmsensoren
- Piezoresistive Sensoren

Druckaufnehmer gibt es prinzipiell in 4 Druckkalibrierungen:

- Relativdruck:
  Druck bezogen auf Umgebungsdruck
- Absolutdruck:
  Druck bezogen auf Vakuum (0 bar)
- Überdruck:
  Druck bezogen auf Luftdruck bei der Herstellung (ca. 1 bar)
- Differenzdruck: Druck bezogen auf einen zweiten variablen Druck

Dickschichtsensoren

Die dehnungsempfindlichen Elemente werden mittels Siebdrucktechnik auf eine Edelstahlmembran aufgebracht.

Vorteil: Kompakte Bauweise, besonders für den Einsatz in einfachen Überwachungs- und Regelkreisen geeignet.

Nachteil: Temperatureinsatzbereich begrenzt, Messwerte unterliegen einer gewissen Langzeitschwankung.

Dünnfilmsensoren

In einem aufwendigen Herstellungsverfahren werden auf einer passivierten Edelstahlmembrane die Dehnungsmesswiderstände direkt durch ein chemisches Dampfabscheidungsverfahren erzeugt.

Vorteil: Sehr kompakter und homogener Aufbau, hohe Langzeitstabilität und dynamische Belastbarkeit,
besonders für den robusten Industrieeinsatz im mittleren und hohen Relativdruckbereich geeignet.

Nachteil: Sehr aufwendiges Herstellungsverfahren.

Piezoresistive Sensoren

Als druckempfindliches Element dient eine Siliziummembrane, in die die dehnungsempfindlichen Widerstände eindiffundiert sind.
Da Silizium hinsichtlich seiner Medienverträglichkeit den Einsatz des Sensors einschränken würde, ist ein Druckübertragungssystem, bestehend aus Füllflüssigkeit und Edelstahlmembrane, vorgelagert.
Die Druckmesszelle ist temperaturkompensiert und wird in aufwendigen Vakuumprozessen hergestellt.

Vorteil: Hohe Genauigkeit in einem weiten Temperaturfeld, besonders für den Einsatz in hochwertigen Mess- und Regelungsaufgaben,
insbesondere für den Absolutdruckbereich und den unteren bis mittleren Relativdruckbereich gut geeignet.

Nachteil: Aufwendiges, aber bei Massenproduktion kostengünstiges Herstellungsverfahren.

Im ALMEMO® Fühlerprogramm gibt es zwei mechanische Ausführungen:

- Druckaufnehmer für Schlauchanschluss:
  Die Messzelle ist in einem kompakten Kunststoffgehäuse mit zwei Anschlussstutzen untergebracht.
  Es gibt die Druckaufnehmer zur Wandmontage oder als direkt auf die Messgeräte aufsteckbare Druckmessmodule mit Messbereichen für Relativ- oder Differenzdruckmessung in Gasen, aber auch für Luftdruckmessungen.
- Einbau-Druckaufnehmer:
  Die Messzelle ist in einem ölgefüllten, vollverschweißten Edelstahlgehäuse aufgehängt.
  Da alle medienberührenden Teile aus Edelstahl gefertigt sind, eignen sie sich auch für den Einsatz
  in chemisch-aggressiven Medien in vielfältigen industriellen Anwendungen.

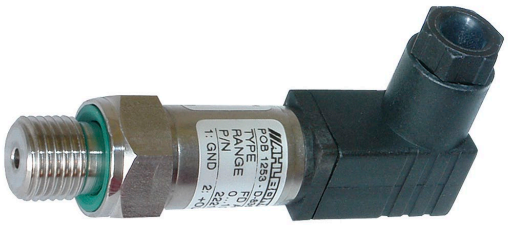
Temperaturmessung mit Druckgebern für Kältemittel

Option SB0000R

Alle ALMEMO® Geräte-Version V5/V6, auch ALMEMO® Datenlogger und Messwert-Erfassungs-Anlagen können für die kontinuierliche Temperaturmessung (Auflösung 0,1 K) mit Absolut-Druckgebern (Auflösung 0,001bar zwingend!) genutzt werden. Sowohl Druck und Temperatur können angewählt oder kontinuierlich angezeigt bzw. aufgezeichnet werden. (vergl Seite 11.08)

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Druckaufnehmer FDA 602 L

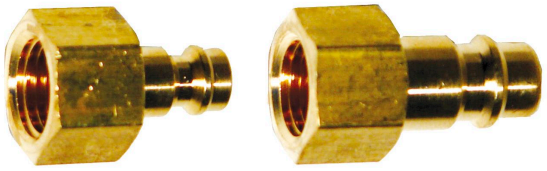


- Kompakte Druckaufnehmer für industrielle Anwendungen in flüssigen und gasförmigen Medien.
- Piezoresistive, flexibel aufgehängte Silizium-Messzelle in ölgefülltem, vollverschweißtem Edelstahlgehäuse.
- Durch die stabile mechanische Konstruktion ist die Messzelle zuverlässig geschützt gegen das Messmedium und unempfindlich gegen Druckspitzen und Vibrationen.
- In drei Kalibrierungen erhältlich.
  Relativdruck: Druck bezogen auf Umgebungsdruck
  Absolutdruck: Druck bezogen auf Vakuum (0 bar)
  Überdruck: Druck bezogen auf Luftdruck bei der Herstellung (ca. 1 bar).

Technische Daten:

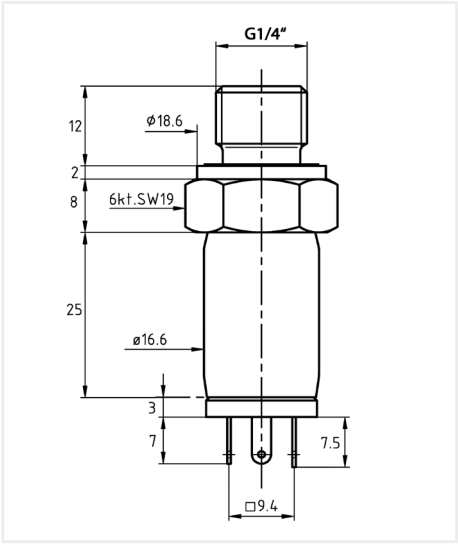
Überlast:	2 fache des Endwertes
Ausgangssignal:	0,2 … 2,2 V
Genauigkeitsklasse: (Linearität + Hysterese + Reproduzierbarkeit)	± 0,5 % vom Endwert
Gesamtfehlerband:	
0...50°C	±1,0 % vom Endwert
-10...80°C	±1,5 % vom Endwert
(Linearität + Hysterese + Reproduzierbarkeit + Temperaturkoeffizienten + Nullpunkt + Bereichstoleranz)	
Ansprechzeit (0 ... 99%):	< 5 ms
Nennbedingungen:	22°C ± 2 K, 10 bis 90% rH nicht kondensierend

Stromversorgung:	6,5 bis 15 V DC, Verbrauch < 4mA über ALMEMO® Stecker
Betriebstemperatur:	–40 bis +100°C
Druckanschluss:	Außengewinde G1/4”, Membran nicht frontbündig
Material in Mediumkontakt:	rostfreier Stahl DIN 1.4404/1.1135 Viton Aussendichtung
Gewicht:	ca. 50 g
Schutzart:	IP 65



Schnellverschlusskupplung
NW 5 G1/4” innen

NW 7,2 G1/4” innen



Zubehör

	Best. Nr.
PTFE-Dichtband, -200 bis +260°C, Breite 10mm, Stärke 0,1mm, Rolle mit 12m	ZB9000TB
Schnellverschlusskupplung NW 5, bis 35bar, Anschluss G1/4” innen, Messing	ZB9602N5
Schnellverschlusskupplung NW 7,2 bis 35bar, Anschluss G1/4” innen, Messing	ZB9602N7

Ausführungen: inkl. ALMEMO® Kabel 1,5m lang

Messbereiche Relativdruck:

bis 2,5 bar	**Best. Nr. FDA602L3R**
bis 5 bar	**Best. Nr. FDA602L4R**
bis 10 bar	**Best. Nr. FDA602L5R**

Messbereiche Absolutdruck:

bis 2,5 bar	**Best. Nr. FDA602L3A**
bis 5 bar	**Best. Nr. FDA602L4A**
bis 10 bar	**Best. Nr. FDA602L5A**

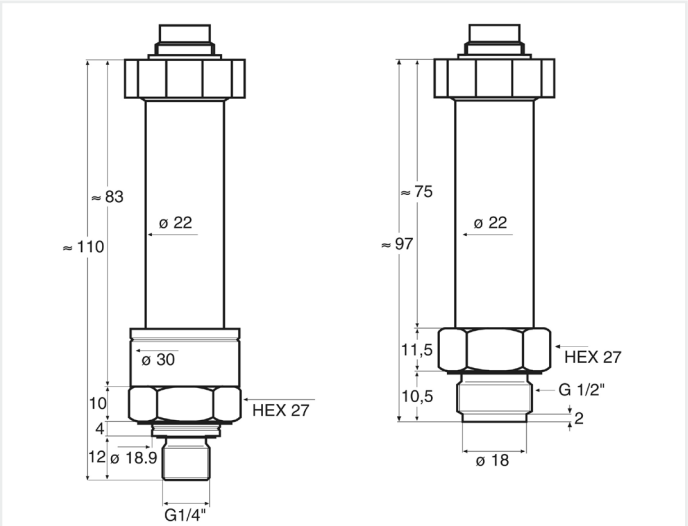
Messbereiche Überdruck:

bis 25 bar	**Best. Nr. FDA602L2U**
bis 50 bar	**Best. Nr. FDA602L3U**
bis 100 bar	**Best. Nr. FDA602L4U**
bis 500 bar	**Best. Nr. FDA602L6U**

Druckaufnehmer zur Temperaturmessung bei Kältemittel
siehe Seite 10.08.
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Präzisionsfühler für Druck FDAD33/35M

Höchste Genauigkeit in einem weiten Temperaturbereich. Digitalfühler mit ALMEMO® D6-Stecker.



FDAD 33 FDAD 35M

- Stabiler piezoresistiver Aufnehmer mit integriertem AD-Wandler und Signalprozessor.
- Höchste Genauigkeit in einem weiten Temperaturbereich; Temperaturabhängigkeiten und Nichtlinearitäten des Sensors werden mathematisch kompensiert.
- Digitale Ausgabe des Messwertes.
- Messung des Momentanwertes mit der hohen Messrate des Sensors.
- Zur Erfassung von schnellen Druckschwankungen bzw. Druckspitzen werden im ALMEMO® D6-Stecker aus den Momentanwerten der Maxwert, Minwert und Mittelwert berechnet und in 3 Funktionskanälen ausgegeben.
- 1 Messkanal ist programmiert (ab Werk): Druck (bar, p) Zusätzlich sind bis zu 3 Funktionskanäle aktivierbar (über ALMEMO® Gerät V6): Maxwert, Minwert, Mittelwert. Eine vollständige Konfiguration erfolgt direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA 1919 AKUV (siehe unter Allgemeines Zubehör für ALMEMO® D6-Fühler).

Allgemeine Merkmale
für ALMEMO® D6-Fühler: siehe Seite 01.08

Technische Daten:

Digitaler Drucksensor (inkl. AD-Wandler)	
Druckbereich:	1...1000 bar, siehe unter Ausführungen
Relativdruck:	Nullpunkt bei aktuellem Umgebungsluftdruck
Überdruck:	Nullpunkt bei Umgebungsluftdruck bei Fertigung
Absolutdruck:	Nullpunkt bei Vakuum
Druckanschluß:	
FDAD33	G 1/4“ Aussengewinde, innenliegende Membrane
FDAD35M	frontbündige Membrane, G 1/2“ Aussengewinde, bei Druckbereich 700 bar/1000 bar: G 3/4“ Aussengewinde
Lager-/Betriebstemperatur:	-40...120°C
Genauigkeit:	
Fehlerband* bei -10...40°C	0,05 % v.Endwert
Fehlerband* bei -10...80°C	0,1 % v.Endwert
*Linearität, Hysterese, Reproduzierbarkeit, Temperaturkoeffizienten, Nullpunkt	

Messrate intern:	200 Hz
Material in Mediumkontakt:	Rostfreier Stahl AISI 316L, Viton
Schutzart:	IP65
Abmessungen:	siehe Maßzeichnungen
Sensoranschluss:	Einbaustecker
ALMEMO® Anschlusskabel:	Kupplung, 2 m PVC-Kabel, ALMEMO® D6-Stecker
ALMEMO® D6-Stecker	
Refreshzeit:	0,005 s für alle Kanäle
Einschwingzeit:	0,6 s
Sleepverzögerung:	1 s
Versorgungsspannung:	6 … 13 V DC
Stromverbrauch:	ca. 11 mA

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

06/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Optionen

	Best. Nr.
Anschlußkabel. Gesamtlänge = 5 m	OD0D33L05
Anschlußkabel. Gesamtlänge = 10 m	OD0D33L10
Größere Längen bis 100 m: Auf Anfrage.	

Ausführungen

Digitaler Druckfühler, Steckeranschluß, 2 m Anschlußkabel mit ALMEMO® D6-Stecker, Werksprüfschein

Druckbereich	Auflösung	Überlast	Best.Nr. innenliegende Membrane	Best.Nr. frontbündige Membrane
Relativdruck				
0...1 bar	0,0001 bar	2 bar	**FDAD3301R**	**FDAD35M01R**
0...3 bar	0,0001 bar	5 bar	**FDAD3302R**	**FDAD35M02R**
0...10 bar	0,001 bar	20 bar	**FDAD3303R**	**FDAD35M03R**
0...30 bar	0,001 bar	60 bar	**FDAD3304R**	**FDAD35M04R**
Sonderbereiche -1 1 / 3 / 10 bar auf Anfrage				
Überdruck				
0...100 bar	0,01 bar	200 bar	**FDAD3305U**	**FDAD35M05U**
0...300 bar	0,01 bar	400 bar	**FDAD3306U**	**FDAD35M06U**
0...700 bar	0,1 bar	1000 bar	**FDAD3307U**	**FDAD35M07U**
0...1000 bar	0,1 bar	1000 bar	**FDAD3308U**	**FDAD35M08U**
Absolutdruck				
0,8...1,2 bar	0,0001 bar	2 bar	**FDAD3300A**	**FDAD35M00A**
0...1 bar	0,0001 bar	2 bar	**FDAD3301A**	**FDAD35M01A**
0...3 bar	0,0001 bar	5 bar	**FDAD3302A**	**FDAD35M02A**
0...10 bar	0,001 bar	20 bar	**FDAD3303A**	**FDAD35M03A**
0...30 bar	0,001 bar	60 bar	**FDAD3304A**	**FDAD35M04A**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Druckaufnehmer FD 8214

- Kompakte Druckaufnehmer
  für flüssige und gasförmige Medien.
- Piezorestive Messzelle mit Temperaturkompensation.
- Druckmembran und Gehäuse aus Edelstahl.
- In drei Kalibrierungen erhältlich.
  Relativdruck: Druck bezogen auf Umgebungsdruck.
  Absolutdruck: Druck bezogen auf Vakuum (0 bar).
  Überdruck: Druck bezogen auf Luftdruck bei der Herstellung (ca. 1 bar).

! Da der Druck durch eine kleine Bohrung im Gewindeteil auf die Druckmembran übertragen wird, sollten Flüssigkeiten nicht zum Auskristallisieren neigen und Gase nicht stark staubbelastet sein..

Optionen

	Best. Nr.		Best. Nr.
Linearität 0,1% (für Bereiche: von 1bar bis 600bar)	OR8214G1		
Medientemperatur –25 bis +100°C	OR8214T1	Lebensmittelgerechte Ausführung	
Medientemperatur –25 bis +150°C		mit Pflanzenöl ASEOL Food	OR8214ML
(Ausführung mit Kühlrippen)	OR8214T2	Drossel gegen Druckspitze	OR8214DS
Prozessanschluß Kleinflansch (für FD8214xxA Absolutdruck)		Ausgang 0 bis 10 V	OR8214V
KF16	OR8214KF16	Ausgang 0 bis 20 mA	OR8214A
KF25	OR8214KF25	Ausgang 4 bis 20 mA	OR8214R4

Zubehör

	Best. Nr.		Best. Nr.
Kupplungsdose mit 2 m Kabel		Kupplungsdose 6pol. gerade Ausführung	ZB9030RB
und ALMEMO® Stecker	ZA8214AK	Kupplungsdose 6pol. Winkel-Ausführung	ZB9030RBW

Ausführungen

FD 8214:
Standardausführung mit G 1/4" Innengewinde
andere Gewinde auf Anfrage

FD 8214 M:
Frontbündige Membran (mit Gewindeende verschweißt), Außengewinde G 1/2", sterilisierbar
(wichtig für Lebensmittel- und Pharmaindustrie)
andere Gewinde auf Anfrage

	G 1/4" innen	G 1/2" aussen
Messbereiche Relativdruck:		
0 bis 100 mbar	**FD821401R**	**FD8214M01R**
0 bis 160 mbar	**FD821402R**	**FD8214M02R**
0 bis 250 mbar	**FD821403R**	**FD8214M03R**
0 bis 400 mbar	**FD821404R**	**FD8214M04R**
0 bis 600 mbar	**FD821405R**	**FD8214M05R**
0 bis 800 mbar	**FD821406R**	**FD8214M06R**
0 bis 1 bar	**FD821407R**	**FD8214M07R**
0 bis 1,6 bar	**FD821408R**	**FD8214M08R**
0 bis 2,5 bar	**FD821409R**	**FD8214M09R**
0 bis 4 bar	**FD821410R**	**FD8214M10R**
0 bis 6 bar	**FD821411R**	**FD8214M11R**
0 bis 10 bar	**FD821412R**	**FD8214M12R**

	G 1/4" innen	G 1/2" aussen
Messbereiche Absolutdruck:		
optional: Prozessanschluß Kleinflansch (siehe unter Optionen)		
0 bis 1 bar	**FD821407A**	**FD8214M07A**
0 bis 1,6 bar	**FD821408A**	**FD8214M08A**
0 bis 2,5 bar	**FD821409A**	**FD8214M09A**
0 bis 4 bar	**FD821410A**	**FD8214M10A**
0 bis 6 bar	**FD821411A**	**FD8214M11A**
0 bis 10 bar	**FD821412A**	**FD8214M12A**
Messbereiche Überdruck:		
0 bis 10 bar	**FD821412U**	**FD8214M12U**
0 bis 16 bar	**FD821413U**	**FD8214M13U**
0 bis 25 bar	**FD821414U**	**FD8214M14U**
0 bis 40 bar	**FD821415U**	**FD8214M15U**
0 bis 60 bar	**FD821416U**	**FD8214M16U**
0 bis 100 bar	**FD821417U**	**FD8214M17U**
0 bis 160 bar	**FD821418U**	**FD8214M18U**
0 bis 250 bar	**FD821419U**	**FD8214M19U**
0 bis 400 bar	**FD821420U**	**FD8214M20U**
0 bis 600 bar	**FD821421U**	**FD8214M21U**
0 bis 1000 bar	**FD821422U**	**FD8214M22U**

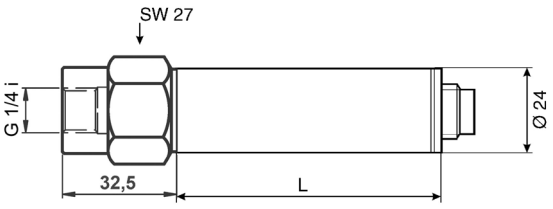
andere Messbereiche auf Anfrage

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

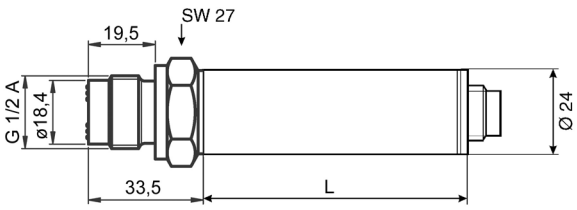
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Technische Daten:

Messzelle:	piezoresistiv
Überlast:	Bereiche ... 600 bar: das 1,5-fache des Endwertes (min. 3 bar, max. 850 bar) Bereiche > 600 bar: 1500 bar
Ausgangssignal, Stromversorgung :	Standard 0 bis 2 V, Speisung 6,5 bis 13 V (aus ALMEMO® Gerät), Strom < 4 mA Option 0 bis 10 V, Speisung 15 bis 30 V, Bürde > 10 kOhm, Strom < 4 mA Option 0 bis 20 mA, Speisung 9 bis 33 V, (>18 V bei Bürde 500 Ohm), Strom < 25 mA Option 4 bis 20 mA 2-Leiter, Speisung 9 bis 33 V, (>18 V bei Bürde 500 Ohm), Strom < 25 mA
Ansprechzeit:	< 1,5 ms / 10...90% Nenndruck
Linearität:	Standard ±0,25 % v. Endwert Option ±0,1 % v. Endwert für Bereiche von 1 bar und bis 600 bar
Medientemperatur:	0 bis +80°C, Temperaturkomp.: 0 bis +70°C optional: –25 bis +100°C, Temperaturkomp.: –25 bis +85°C –25 bis +150°C, Temperaturkomp.: –25 bis +85°C
Temperaturdrift:	Nullpunkt < ±0,04 % v. Endwert/°C für Bereiche >0,5 bar Spanne < ±0,02 % v. Endwert/°C für alle Bereiche
Nenntemperatur:	22°C ±2 K, 10 bis 90% rH nicht kondensierend
Material:	Gehäuse, Druckanschluss, Membran: Edelstahl 1.4435
Schutzart:	IP 67
Abmessungen:	siehe Zeichnung
Anschlussgewinde:	Typ 8214: Innengewinde G1/4", Schlüssel SW 27 Option für Absolutdruck: Kleinflansch KF16 oder KF25 Typ 8214 M: Außengewinde G1/2", Schlüssel SW 27 Andere Gewinde auf Anfrage!
Elektr. Anschluss	Einbau-Stecker Binder 723 5-polig
Gewicht:	ca. 180 g



Typ **FD 8214** Standard-Ausführung mit G1/4" Innengewinde.
L = 45mm
(L = 72mm bei Option Medientemperatur bis 150°C
mit Kühlrippen)

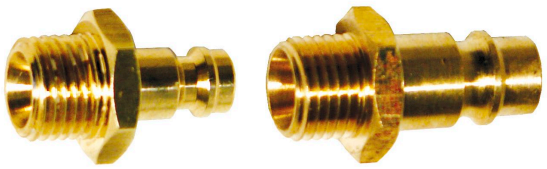


Typ **FD8214M** Frontbündige Membran (mit Gewindeende verschweißt), Außengewinde G1/2", leicht sterilisierbar
L = 45mm
(L = 72mm bei Option Medientemperatur bis 150°C
mit Kühlrippen

Zubehör

Zubehör	Best. Nr.	Zubehör	Best. Nr.
PTFE-Dichtband, -200 bis +260°C, Breite 10mm, Stärke 0,1mm, Rolle mit 12m	ZB9000TB		
Schnellverschlusskupplung NW 5, bis 35bar, Anschluss G1/4” aussen, Messing	ZB8214N5	Schnellverschlusskupplung NW 7,2 bis 35bar, Anschluss G1/4” aussen, Messing	ZB8214N7

Schnellverschlusskupplung
NW 5 G1/4” aussen

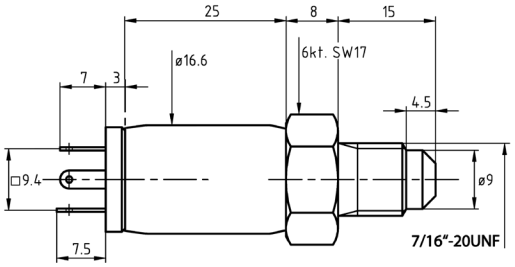


Schnellverschlusskupplung
NW 7,2 G1/4” aussen

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Druckaufnehmer zur Temperaturmessung bei Kältemittel Absolutdruck FDA 602 LxAK

- Kompakte Druckaufnehmer für industrielle Anwendungen in flüssigen und gasförmigen Medien.
- Piezoresistive, flexibel aufgehängte Silizium-Messzelle in ölgefülltem, vollverschweißtem Edelstahlgehäuse.
- Durch die stabile mechanische Konstruktion ist die Messzelle zuverlässig geschützt gegen das Messmedium und unempfindlich gegen Druckspitzen und Vibrationen.
- Absolutdruck: Druck bezogen auf Vakuum (0 bar).



Technische Daten:

Überlast:	2 fache des Endwertes
Ausgangssignal:	0,2 … 2,2 V
Genauigkeitsklasse: (Linearität + Hysterese + Reproduzierbarkeit)	± 0,5 % vom Endwert
Gesamtfehlerband:	
0...50°C	±1,0 % vom Endwert
-10...80°C	±1,5 % vom Endwert
(Linearität + Hysterese + Reproduzierbarkeit + Temperaturkoeffizienten + Nullpunkt + Bereichstoleranz)	
Ansprechzeit (0 ... 99%):	< 5 ms
Nennbedingungen:	22°C ± 2 K, 10 bis 90% rH nicht kondensierend

Stromversorgung:	6,5 bis 15 V DC, Verbrauch < 4mA über ALMEMO® Stecker
Betriebstemperatur:	–40 bis +100°C
Druckanschluss:	Aussengewinde 7/16“, Membran nicht frontbündig
Material in Mediumkontakt:	rostfreier Stahl DIN 1.4404/1.1135 Viton Aussendichtung
Gewicht:	ca. 50 g
Schutzart:	IP 65

Berechnung der Kältemitteltemperatur mit der Geräte-Sonderausführung SB0000R2

Die ALMEMO® Geräte-Version V6, (2590-2/-3S/-4S, 2690, 2890, 8590, 8690, 5690) können für die kontinuierliche Messung der Kältemitteltemperatur (Auflösung 0,1 K) mit Absolut-Druckgebern (Auflösung 0,001bar zwingend!) genutzt werden. Sowohl Druck und Temperatur können angewählt oder kontinuierlich angezeigt bzw. aufgezeichnet werden.

Technische Daten für ALMEMO® Option SB0000R2:

Kältemittel:	**R22**	**R23**	**R134a**	**R404a**	**R404a**
Druckbereich:	0 bis 36 bar	0 bis 49 bar	0 bis 40,5 bar	0 bis 32 bar	0 bis 32 bar
Temperaturbereich:	–90°C bis +79°C *	–100°C bis +26°C *	–75°C bis +101°C *	–60°C bis +65°C *	–60°C bis +65°C *
Arbeitspunkt:	Taupunkt	Taupunkt	Taupunkt	Taupunkt	Siedepunkt

Kältemittel:	**R407C**	**R407C**	**R410A**	**R417A**	**R507**
Druckbereich:	0 bis 46 bar	0 bis 46 bar	0 bis 49 bar	0 bis 27 bar	0 bis 37 bar
Temperaturbereich:	–50°C bis +86°C *	–50°C bis +86°C *	–70°C bis +70°C *	–50°C bis +70°C *	–70°C bis +70°C *
Arbeitspunkt:	Taupunkt	Siedepunkt	Taupunkt	Taupunkt	Taupunkt

*) Der Endtemperaturbereich ergibt sich aus den vorliegenden Daten der Kältemittel. Bei Druckgebern mit kleineren Druckbereichen ändert sich lediglich die angegebene Endtemperatur. (Linearisierungen für weitere Kältemittel auf Anfrage)

Geräte-Sonderausführung Kältemitteltemperatur für ALMEMO® Geräte V6
(Bitte beim Geräteneukauf mitbestellen bzw. vorhandenes Gerät zum Upgrade einschicken) **Best. Nr. SB0000R2**

Ausführungen

Best. Nr.

inkl. ALMEMO® Anschlusskabel 1,5m und Programmierung eines Kältemittel-Messkanals

Messbereiche Absolutdruck (Auflösung 0,001bar)

bis 10bar	**FDA602L5AK**
bis 30bar	**FDA602L6AK**
bis 50bar	**FDA602L7AK**

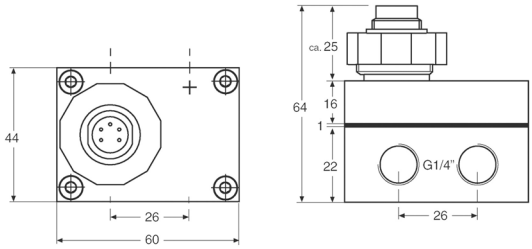
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

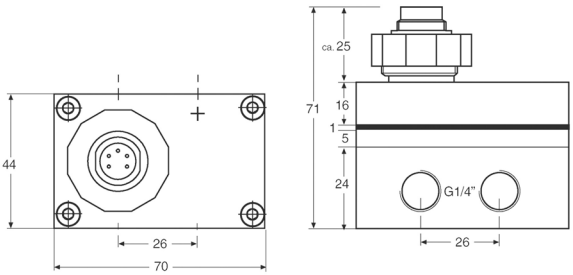
Differenzdrucktransmitter FDA 602 D

- Misst den Differenzdruck in flüssigen und gasförmigen Medien indirekt mit zwei Absolutdrucksensoren.
- Kostengünstiger, robuster hinsichtlich einseitiger Überlast.
- Der Bereich des Differenzdruckes sollte mindestens 5% vom Standarddruckbereich betragen.
- Jede Druckseite verfügt über zwei Druckanschlüsse. Somit lassen sich die Transmitter einfach in Druckleitungen einsetzen.
- Mit schnellen und präzisen Mikroprozessor.
- Alle reproduzierbaren Fehler der Drucksensoren, d. h. Nichtlinearitäten und Temperaturabhängigkeiten, werden mit einer mathematischen Fehlerkompensation vollständig eliminiert.

Niederdruckversion



Mitteldruckversion



Technische Daten:

Standarddruckbereich (maximal messbarer Druck pro Druckanschluß), Überlast, Differenzdruckbereich: siehe Ausführungen unten	
Lager-/Betriebstemperatur	-40 ... +100 °C
Kompensierter Standardbereich	-10 ... +80 °C
Fehlerband	≤ 0,05 % vom Endwert typisch ≤ 0,1 % vom Endwert maximal
bezogen auf Standarddruckbereich (Linearität + Hysterese + Reproduzierbarkeit + Temperaturfehler)	
Druckanschlüsse:	G 1/4 innen (2 pro Druckseite)
Material in Mediumkontakt	Rostfreier Stahl 316L DIN 1.4435

Speisung:	6 bis 15 V DC über ALMEMO® Stecker
Ausgang:	0 bis 2 V
Elektrischer Anschluß:	Binder-Stecker inkl. 2 m ALMEMO® Anschlusskabel
CE-Konformität:	EN61000-6-1 bis 4 mit geschirmtem Kabel
Schutzart:	IP65
Gewicht:	
Niederdruckversion:	475 g
Mitteldruckversion:	750 g

Ausführungen

Differenzdrucktransmitter inkl. ALMEMO® Kabel 2m lang

Standarddruckbereich Absolutdruck	**Überlast**	**Differenzdruckbereich** Endwert bitte angeben	**Best. Nr.**
Niederdruckversion:			
0 bis 3 bar	10 bar	0 bis 0,2 ... 3 bar	**FDA602D01**
0 bis 10 bar	20 bar	0 bis 0,5 ... 10 bar	**FDA602D02**
0 bis 25 bar	40 bar	0 bis 1,25 ... 25 bar	**FDA602D03**
Mitteldruckversion:			
0 bis 100 bar	200 bar	0 bis 5 ... 100 bar	**FDA602D10**
0 bis 300 bar	450 bar	0 bis 15 ... 300 bar	**FDA602D11**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Digitaler Luftdruckfühler FDAD 12 SA für barometrischen Druck, eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker

Allgemeine Merkmale
für ALMEMO® D6-Fühler: siehe Seite 01.08

Besondere Merkmale:
- Digitaler Luftdrucksensor mit Temperaturkompensation.
- Gute Genauigkeit in einem weiten Temperaturbereich.
- Der Messwert Luftdruck kann zur Kompensation anderer Fühler am ALMEMO® Gerät verwendet werden (Programmierung Kommentar: *P).
- Kompakte Bauform, ohne Druckanschlußstutzen, direkt auf das Messgerät aufsteckbar.
- 1 Messkanal ist programmiert (ab Werk): Luftdruck (mbar, AP, p)

Technische Daten:

Digitaler Luftdrucksensor (eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker)	
Messbereich:	700 … 1100 mbar
Genauigkeit:	± 2,5 mbar (bei 0 bis 65 °C)
Arbeitsbereich:	-10 bis +60°C, 10 bis 90 % r.H. nicht kondensierend
Abmessungen:	62 x 20 x 7,6 mm

ALMEMO® D6-Stecker:	
Refreshrate:	1 Sek. für alle Kanäle
Versorgungsspannung:	6 … 13 V DC
Stromverbrauch:	4 mA

Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfschein) — **Best. Nr.**

Digitaler Luftdruckfühler für barometrischen Druck, eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker — **FDAD12SA**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KD92xx, Luftdruck, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Druckmessstecker für barometrischen Druck FDA 612 SA

- Durch kompakte Bauform direkt auf die Messgeräte aufsteckbar.
- Hohe Messgenauigkeit durch piezoresistiven Drucksensor.

Technische Daten:

Messbereich:	700 bis 1050 mbar (Gesamtbereich 0 bis 1050 mbar)
Überlastbarkeit:	maximal 1,5-facher Endwert
Genauigkeit:	±0,5 % vom Endwert
Nenntemperatur:	25°C
Temperaturdrift:	< ±1 % v. Endw. bei 0 bis 70°C

Schlauchanschlüsse:	Ø 5 mm, 12 mm lang
Sensormaterial:	Aluminium, Nylon, Silicon, Silicongel, Messing
Arbeitsbereich:	–10 bis +60°C, 10 bis 90 % r.H. nicht kondensierend
Abmessungen:	90 x 20 x 7,6 mm

Zubehör

	Best. Nr.		Best. Nr.
Anschlusskabel 0,2m	ZA9060AK1	Verlängerungskabel, 4m lang	ZA9060VK4
Verlängerungskabel, 2m lang	ZA9060VK2		

Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfschein) — **Best. Nr.**

Druckmessstecker für barometrischen Druck mit Druckanschlußstutzen — **FDA612SA**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Druckmessstecker für Differenzdruck FDA 612 SR, FDA 602 S2K

- Durch neue kompakte Bauform direkt auf die Messgeräte aufsteckbar.
- Hohe Messgenauigkeit durch piezoresistiven Drucksensor.

! Hinweis bei der Verwendung mit den Geräten ALMEMO® 2890, 5690, 5790, 8590, 8690:
Der neue ALMEMO® Druckmessstecker hat eine geringfügig größere Höhe (8,8 mm). Dadurch kann am ALMEMO® Gerät die benachbarte Eingangsbuchse teilweise abgedeckt werden. Ohne Einschränkungen nutzbar ist die jeweils 1. Eingangsbuchse. Alternativ kann mit dem An-schlusskabel ZA9060AK1 der ALMEMO® Druckmessstecker an eine beliebige Eingangsbuchse angesteckt werden.

Technische Daten:

Überlastbarkeit:	
FDA612SR	maximal 1,5-facher Endwert
FDA602S2K	maximal 250 mbar
Genauigkeit (Nullp. abgegl.):	±0,5 % vom Endwert im Bereich 0 bis positiver Endwert
Gleichtaktdruck:	FDA602S2K max. 700 mbar
Nenntemperatur:	25°C
Temperaturdrift:	
FDA612SR	< ± 1,5 % vom Endwert
kompensierter Temp.-Bereich: 0 bis 70 °C	
FDA602S2K	< ± 2 % vom Endwert
kompensierter Temp.-Bereich: -25 bis 85 °C	
Arbeitsbereich:	–10 bis +60°C, 10 bis 90 % r.H. nicht kondensierend
Abmessungen:	***neu:*** 74 x 20 x 8,8 mm
Schlauchanschlüsse:	Ø 5 mm, 12 mm lang
Sensormaterial:	Aluminium, Nylon, Silicon, Silicongel, Messing

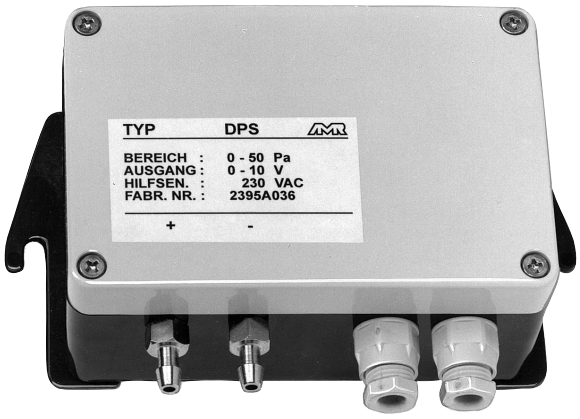
Zubehör	Best. Nr.		Best. Nr.
Anschlusskabel 0,2m	ZA9060AK1	Verlängerungskabel, 4m lang	ZA9060VK4
Verlängerungskabel, 2m lang	ZA9060VK2		

Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfschein) **Best. Nr.**

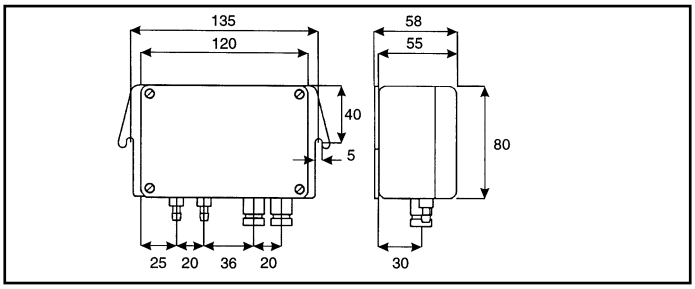
(inkl. 1Satz Silikonschläuche 2m) Druckmessstecker für Differenzdruck
Bereich ±1000 mbar **FDA612SR**
Bereich ±250 Pa (lageunabhängig) **FDA602S2K**
Bereich ±1250 Pa bzw ±6800 Pa siehe Seite 09.06
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Druckaufnehmer für Wandmontage FD 8612 DPS / APS



- Geeignet für den Einsatz im Labor aber auch unter rauhen Industriebedingungen z. B. in der Heizung-Lüftung-Klimatechnik, Reinraumtechnik, Medizintechnik, Filtertechnik und Feinzugtechnik.
- Die solide Mechanik gewährleistet Langzeitstabilität, Linearität und gute Reproduzierbarkeit.
- Temperaturdrift durch gezielte Kompensation der Sensoren auf ein Minimum reduziert.
- Nahezu wartungsfreier Betrieb durch verschleißfreies induktives Mess-System.
- Die integrierte Elektronik liefert als Ausgang standardmäßig ein druckproportionales Spannungssignal von 0 bis 2 V.



Technische Daten:

Linearität:	±1% vom Endwert, Option: ±0,2% oder ±0,5%
Hysterese:	±0,1% vom Endwert
Nenntemperatur:	23°C
Überlastbarkeit:	bis 400 mb: 5fach, ab 500 mb: 2fach
Maximaler Gleichtaktdruck:	1 bar (bei Differenzmessungen)
Stromversorgung:	6 ... 12 V DC, Option: 230 V 50/60 Hz
Stromverbrauch:	ca. 3,5 mA
Ausgang:	0 bis 2 V, Option: 0 bis 10 V / 0(4) bis 20 mA
Anschluß:	elektrisch: Schraubklemmen, Kabelverschraubung PG 7, Druck: 6,5 mm Schlauchanschluss
Anstiegszeit:	T_{90} ca. 0,02 s
Temperaturdrift:	Nullpunkt 0,03% vom Endwert/K Spanne 0,03% vom Endwert/K
Einsatzbereich:	+10 bis +50°C , Luftfeuchte 10 bis 90% nicht kondensierend
Lagertemperatur:	–10 bis +70°C
Gehäuse:	Material ABS 120 x 80 x 55 mm (L x H x T)
Schutzklasse:	0
Schutzart:	IP 54
Gewicht:	ca. 300 g
Sensorvolumen:	ca. 3 ml
Volumenzuwachs:	ca. 0,2 ml bei Nenndruck

Optionen

	Best. Nr.		Best. Nr.
Linearität 0,2% (DPS vom Endwert / APS von Bereichsspanne) bei DPS nur bei Bereichen ≥ 2,5mbar bei APS nur bei Bereichsspanne ≤ 100mbar	OD8612L2	Stromversorgung 230 V	OD8612N
		Ausgang 0 bis 10 V (Spannungsversorgung 19–31 V DC)	OD8612R2
Linearität 0,5% (DPS vom Endwert / APS von Bereichsspanne) bei DPS nur bei Bereichen ≥ 1mbar bei APS nur bei Bereichsspanne ≤ 200mbar	OD8612L5	Ausgang 0 bis 20 mA (Spannungsversorgung 19–31 V DC)	OD8612R3
		Ausgang 4 bis 20 mA (Spannungsversorgung 19–31 V DC)	OD8612R4

Zubehör

	Best. Nr.		Best. Nr.
Anschlusskabel 2 m lang montiert mit Stecker zum Anschluss an ALMEMO® Geräte	ZA8612AK2	Silikonschlauch schwarz je m	ZB2295SSL
1 Satz Silikonschläuche 2m lang schwarz/farblos	ZB2295S	Silikonschlauch farblos je m	ZB2295SFL

Ausführungen

Messbereiche Relativ- und Differenzdruck: Best. Nr.

Druckmessumformer Typ DPS, 0 bis 2,5 mbar ... 1000 mbar
Bitte Messbereich angeben **FD8612DPS**
Messbereich 1mbar(100Pa) Aufpreis **OD8612P10**
Messbereich 0,5mbar(50Pa) Aufpreis **OD8612P05**

Messbereiche Absolutdruck: Best. Nr.

Druckmessumformer Typ APS 0 bis 1000 mbar,
900 bis 1100 mbar, 800 bis 1200 mbar
Bitte Messbereich angeben **FD8612APS**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Differenzdruck-Transmitter für kleinste Drücke mit automatischer Nullpunktkorrektur, FD 8612 DPT25R8AZ für Luft und nichtagressive Gase

- Einstellbarer Differenzdruck-Messumformer zur Überwachung des Differenzdrucks in Luft und anderen nichtbrennbaren und nichtaggressiven Gasen.
- Mögliche Einsatzgebiete sind: Überwachung von Luftfiltern, Gebläsen, industriellen Kühlluftkreisen, Strömungen in Lüftungskanälen sowie Überhitzungsschutz bei Lufterhitzern, Regelung von Luft- und Brandschutzklappen, Frostschutz bei Wärmetauschern.

Technische Daten:

Messelement:	Piezo-Messzelle
Messbereich:	(über Jumper wählbar) -100 ... +100 Pa 0 ... +100 Pa 0 ... +250 Pa 0 ... +500 Pa 0 ... +1000 Pa 0 ... +1500 Pa 0 ... +2000 Pa 0 ... +2500 Pa
Messgenauigkeit:	±1,5 % vom gewählten Messbereich ± 6 Pa für Messbereiche 250Pa, 100Pa, ± 100Pa
Langzeitstabilität:	typisch 0,1% pro Jahr
Ansprechzeit: (am Transmitter wählbar)	0,8 Sek. oder 4 Sek.
Max. Druck:	25kPa
Berstdruck:	50kPa
Medium:	Luft und nichtaggressive Gase

Arbeitstemperatur:	-5...+50°C
Lagertemperatur:	-20...70°C
Umgebungsfeuchte:	0-95% rh, nicht kondensierend
Gehäuse, Gehäusedeckel, Anschlussstutzen, Kanalanschlussstutzen:	ABS
Schutzart:	IP54
Abmessungen	LxBxH:90 x 71,5 x 36 mm
Gewicht:	150g
Druckanschluss:	2 Schlauchanschlussstutzen Ø 5 / 6,3 mm
Elektrischer Anschluss:	Schraubklemmen, max. 1,5mm²
Kabeleinführung:	M16
Versorgungsspannung:	24V AC oder 24V DC, ±10% Leistung < 1W
Ausgangssignal: (am Transmitter wählbar)	0-10V , Bürde 1kΩ min. 4-20mA, 3-Leiter, Bürde 500 Ω max.

Zubehör

	Best. Nr.
ALMEMO® Anschlusskabel für FD8612DPT Differenzdruck, 2 Kabel im Transmittergehäuse angeschlossen: 1. ALMEMO® Anschlusskabel PVC, Länge= 2 m, mit ALMEMO® Stecker, 2. Stromversorgung über Netzteil ZB1024NA1 230 VAC/24 VDC	ZA8612DPTAK

Ausführungen

	Best. Nr.
Differenzdruck-Transmitter Typ DPT für Luft und nichtagressive Gase, mit automatischer Nullpunktkorrektur, 8 Messbereiche (über Jumper wählbar),inklusive Standardzubehör: 2 Befestigungsschrauben, 2 Kunststoffkanalstutzen, 2 m Kunststoffschlauch	**FD8612DPT25R8AZ**
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	

Technische Merkmale von Kraftaufnehmern

Die technischen Merkmale der Kraftaufnehmer sind weitgehend durch die VDI/VDE-Richtlinie 2637 festgelegt.
Die wichtigsten Begriffe sind nachfolgend erklärt:

Messbereich: Der Belastungsbereich, innerhalb dem die garantierten Fehlergrenzen nicht überschritten werden.

Nennlast:

Die Nennlast ist die obere Grenze des Messbereiches.
Abhängig vom Sensor kann die Nennlast eine Zug- oder Drucklast sein.

Gebrauchslast:

Die Gebrauchslast ist die Last, mit welcher der Sensor über die Nennlast hinaus belastet werden darf, ohne dass sich die spezifizierten Eigenschaften ändern. Der Gebrauchslastbereich sollte nur in Ausnahmefällen benutzt werden.

Grenzlast:

Die Grenzlast ist die maximal zulässige Belastung der Wägezelle, bei der keine Zerstörung des Messsystems zu erwarten ist. Bei dieser Belastung gelten nicht mehr die spezifischen Fehlergrenzen.

Bruchlast:

Die Bruchlast ist die Last, bei der eine bleibende Veränderung oder Zerstörung auftritt.

max. dynam. Belastung:

Auf die Nennkraft bezogene Schwingbreite einer sich sinusförmig ändernden Kraft in Richtung der Messachse des Sensors. Bei einer Beanspruchung von 10^7 Zyklen erfährt der Sensor bei der Wiederverwendung bis zur Nennkraft keine signifikanten Veränderungen seiner messtechnischen Eigenschaften.

Kriechfehler:

Der Kriechfehler ist die maximal zulässige Änderung des Ausgangssignals des Sensors über die angegebene Zeit bei konstanter Belastung und stabilen Umgebungsbedingungen.

ALMEMO® Kraftmessung

Bei ALMEMO® Kraftaufnehmern kann nicht nur die Grundlast (Tara) auf Null abgeglichen, sondern auch der Endwert als Sollwert eingegeben werden. Der Korrekturfaktor wird daraus vom Messgerät automatisch berechnet. Für Aufnehmer mit eingebautem Referenzwiderstand gibt es einen ALMEMO® Stecker, der diesen Widerstand zum Abgleich einschaltet.

Für jede Messaufgabe den richtigen Weggeber

Abhängig von den Rand- und Umgebungsbedingungen der Messaufgabe kommen verschiedene Messverfahren zum Einsatz:

Lineare induktive Wegaufnehmer und Wegtaster:

äußerst genau, hochauflösend, robust, beschleunigungsfest, preisgünstig, störunempfindlich, sehr langzeitstabil, umweltstabil (Schmutz, Feuchtigkeit), punktförmige, quasi berührungslose Messung, einfache Montage und Handhabung

Berührungslose Wegmesssysteme auf Wirbelstrombasis:

äußerst genau, sehr schnell, hochauflösend, umweltstabil (Schmutz, Feuchtigkeit), störsicher im elektromagnetischen Umfeld, temperaturstabil, langzeitstabil, für Messobjekte aus allen Arten elektrisch leitender Werkstoffe, nicht-magnetisch und auch ferromagnetisch, kleine Sensorbauformen, weitreichender Anwendungstemperaturbereich

Berührungslose induktive Wegmesssysteme:

genau, temperaturstabil, schnell, preisgünstig, besonders für ferromagnetische Messobjekte

Langwegsensoren auf Wirbelstrombasis:

große Messwege, robust und kompakt, kein mechanischer Verschleiß, einfache Handhabung, druckfest

Berührungslose optische Wegmesssysteme:

punktförmige Messung, genau, schnell, großer Grundabstand, materialunabhängig

Seilzug-Wegsensoren:

sehr genau, große Messwege, einfache Montage, preisgünstig

Berührungslose kapazitive Wegmesssysteme:

äußerst genau, sehr temperaturstabil, schnell, hochauflösend, sehr langzeitstabil, materialunabhängig bei metallischem Messobjekt, auch für Isolatorwerkstoffe geeignet, einfach in der Handhabung, weitreichender Anwendungstemperaturbereich

Leitplastik-Potentiometer:

hochauflösend, gute Linearität, preisgünstig, gute Temperatur- und Feuchtekoeffizienten, weitreichender Anwendungstemperaturbereich

ALMEMO® Wegmessung

Unsere potentiometrischen Weggeber sind ab Werk durch Speicherung der Korrekturwerte im ALMEMO® Stecker vorjustiert. Der exakte Abgleich erfolgt kundenseits vor Ort nach dem Einbau mit Endmaßen.

Turbinen-Durchflussmesser

Im Sensor befindet sich ein Flügel- bzw. Paddelrad, das durch den Durchfluss in Rotation versetzt wird. Gegenüber der optischen
Abtastung kann damit auch in trüben, nicht transparenten Flüssigkeiten gemessen werden. Die Drehzahl ist proportional der jeweiligen Durchflussmenge. Das elektrische Ausgangssignal kann auf zwei unterschiedliche Arten erzeugt werden:

- Induktiver Näherungsschalter:
  Die Rotorblätter sind mit Edelstahlkappen versehen, so dass durch die Annäherung der Rotorblätter an den Messwertaufnehmer die Induktivität des Aufnehmers verändert und ein impulsförmiges Ausgangssignal erzeugt wird.
- Hall-Sensor:
  Der Rotor ist mit Dauermagneten bestückt, die auf einen in dem Aufnehmer untergebrachten Hall-Sensor wirken. Die Aufnehmer-Elektronik formt das Hall-Signal in ein impulsförmiges elektronisches Ausgangssignal um.
  Zur Volumenstromerfassung oder für Dosieraufgaben gibt es im ALMEMO® Fühlerprogramm Turbinen-Durchflussmesser
  für verschiedene Messbereiche und Einsatzbedingungen:
- Radial-Turbinen-Durchflussmesser für große Durchflussmengen
- Axial-Turbinen-Durchflussmesser mit Flügelrad für kleine Durchflussmengen

Optische Drehzahlmesser

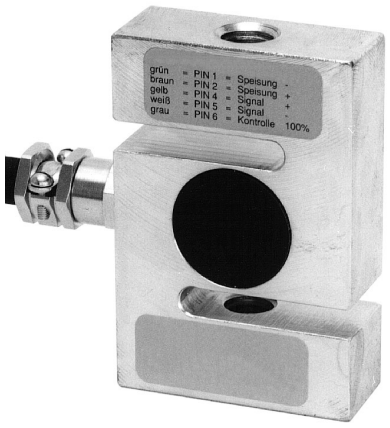
Zur Drehzahlmessung an Wellen, Rädern, Ventilatoren etc. hat sich das optische Reflexverfahren am meisten durchgesetzt. Bei Reflexions-Lichttastern bilden Sender und Empfänger eine Baueinheit. Das vom Sender kommende Licht wird von einem gegenüberliegenden Objekt zum Empfänger zurückgeworfen. Der Sensor schaltet, wenn die reflektierte Menge Licht am Empfänger eine
bestimmte einstellbare Schwelle überschreitet. Diese Menge Licht hängt wiederum von der Größe und den Reflexionseigenschaften des Objektes ab. Zur Erhöhung der Reichweite und zur Verbesserung des Störabstandes werden spezielle Reflexfolien verwendet.

ALMEMO® Drehzahlgeber können in zwei Messanordnungen eingesetzt werden:

- Reflexions-Lichttaster (DIN EN 60947: Typ D)
  Erkennt nur undurchsichtige Objekte. Der Erfassungsbereich hängt vom Reflexionsvermögen des Objektes ab, also von Oberflächenbeschaffenheit und Farbe.
  Empfindlich gegen Schmutz und gegen veränderte Reflexionseigenschaften des Objektes.
  Diese Einflüsse können (in Grenzen) mit einem Empfindlichkeitseinsteller kompensiert werden.
  Geringer Montageaufwand, da der Sensor aus einer Einheit besteht und eine grobe Ausrichtung meist reicht.
- Reflexions-Lichtschranke (DIN EN 60947: Typ R)
  Durch den Einsatz von Retro-Reflektoren werden hohe Reichweiten und ein besserer Störabstand erzielt. Wenig störanfällig, daher gut geeignet für Einsätze unter erschwerten Bedingungen, z.B. Anwendung im Freien oder in schmutzigen Umgebungen.

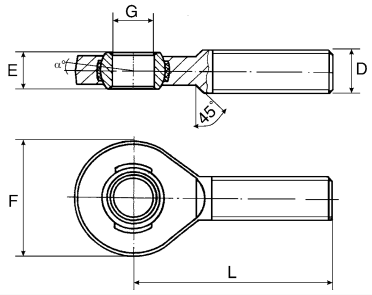
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

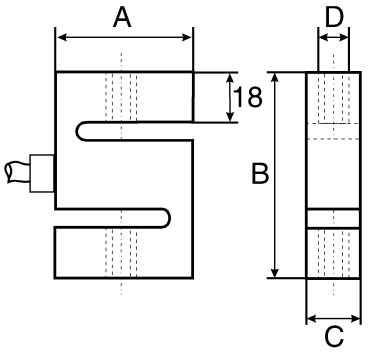
Zug- und Druckkraft-Sensor K 25



- Dehnungsmessstreifen in Vier-Leiter-Vollbrückenschaltung.
- Kontroll-Widerstand für Messbereich-Endabgleich.
- Alle in Newton angegebenen Messbereiche auch in kg-Bereichen lieferbar.

! Bei allen ALMEMO® Geräten einfacher Abgleich von Nulllast und Endwert durch Knopfdruck möglich.





Technische Daten:

max. Grenzlast:	150% vom Endwert
max. dynamische Belastung:	70% vom Endwert
Referenztemperatur:	23°C
Kabel:	3 m lang mit ALMEMO® Stecker axial
Genauigkeit für Zug:	<±0,1% v. E.w.
Genauigkeit für Zug und Druck:	<±0,2% v. E.w.
Nennmessweg:	<0,15 mm
Einsatzbereich:	–10 bis +70°C

Kriechfehler bei Dauerbelastung:	<0,07% pro 30 min
zulässige Seitenkräfte:	±60% v. E.w.
Schutzart:	bis 1 kN: IP 65, ab 2 kN: IP 67
Material:	bis 1 kN: Aluminium 2 bis 50 kN: rostfreier Stahl
Abmessungen in mm	bis 10 kN: A=50, B=75, C=20, D=M12 20 kN, 50 kN: A=65, B=85, C=40, D=M24 x2

Optionen für alle Kraftsensoren	Best. Nr.		Best. Nr.
Messwertanzeige bei ALMEMO® Geräten in kg	OK9000K	Messwertanzeige bei ALMEMO® Geräten in N und kg	OK9000NK

Zubehör	Best. Nr.		Best. Nr.
Gelenkösen mit Außengewinde M 12 (2 St.) (Maße in mm: D = M 12, E = 16, F = 32, G = 12, L = 54)	ZB902512	Gelenkösen mit Außengewinde M 24 x 2 (2 St.) (Maße in mm: D = M 24 x 2, E = 26, F = 62, G = 25, L = 94)	ZB902524

Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfzertifikat)	Best. Nr.
Messbereich 0,02kN, 0,05kN, 0,1kN, 0,2kN, 0,5kN, 1kN, 2kN, 5kN oder 10kN bitte angeben	**FKA0251**
Messbereich 20 kN	**FKA0252**
Messbereich 50 kN	**FKA0255**

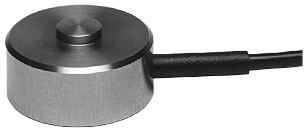
Werks-Kalibrierung KK9xxx, Kraft (Zug/Druck), für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

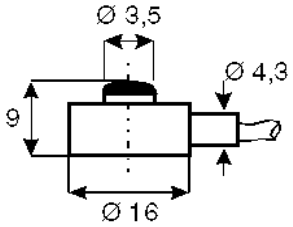
Andere Bauformen auf Anfrage

Zug- und Druckkraft FKA012
mit Aussengewindeanschluss bis 1000 kN

Zug- und Druckkraft FKA1563
geringe Bauhöhe, mit Aussengewinde-anschluss, bis 2 kN

Druckkraft-Sensor K 22





- Dehnungsmessstreifen in Vier-Leiter-Vollbrückenschaltung.
- Kontroll-Widerstand für Messbereich-Endabgleich.
- Alle in Newton angegebenen Messbereiche auch in kg-Bereichen lieferbar.

! Bei allen ALMEMO® Geräten einfacher Abgleich von Nulllast und Endwert durch Knopfdruck möglich.

Technische Daten:

max. Grenzlast:	150% vom Endwert
max. dynamische Belastung:	70% vom Endwert
Referenztemperatur:	23°C
Kabel:	radial, 3 m lang mit ALMEMO® Stecker
Genauigkeit:	<±0,5% v. E.w.

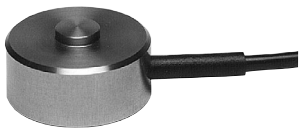
Nennmessweg:	<0,2 mm
Einsatzbereich:	–10 bis +50°C
Kriechfehler bei Dauerbelastung:	0,1% pro 30 min
Schutzart:	IP 65
Material:	rostfreier Stahl

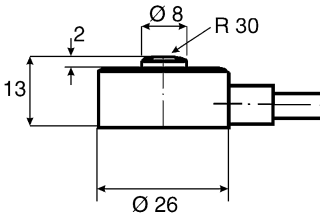
Ausführungen (inkl. Prüfzertifikat) **Best. Nr.**

Messbereich 100 N, 200 N, 500 N, 1000 N oder 2000 N bitte angeben **Best. Nr. FKA022**

Werks-Kalibrierung KK9xxx, Kraft (Zug/Druck), für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Druckkraft-Sensor K 1613





- Dehnungsmessstreifen in Vier-Leiter-Vollbrückenschaltung.
- Kontroll-Widerstand für Messbereich-Endabgleich.
- Alle in Newton angegebenen Messbereiche auch in kg-Bereichen lieferbar.

! Bei allen ALMEMO® Geräten einfacher Abgleich von Nulllast und Endwert durch Knopfdruck möglich.

Technische Daten:

max. Grenzlast:	150% vom Endwert
max. dynamische Belastung:	70% vom Endwert
Referenztemperatur:	23°C
Kabel:	radial, 3 m lang mit ALMEMO® Stecker
Genauigkeit:	<±0,5% v. E.w.

Nennmessweg:	<0,2 mm
Einsatzbereich:	–10 bis +50°C
Kriechfehler bei Dauerbelastung:	0,1% pro 30 min
Schutzart:	IP 65
Material:	rostfreier Stahl

Ausführungen (inkl. Prüfzertifikat) **Best. Nr.**

Messbereich 0,5 kN, 1 kN, 2 kN, 5 kN, 10 kN oder 20 kN (50 kN auf Anfrage) bitte angeben **FKA613**

Werks-Kalibrierung KK9xxx, Kraft (Zug/Druck), für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Druckkraft-Sensor

Andere Bauarten auf Anfrage

Druckkraft FKA 2528
preiswerter Sensor, Schutzart IP60,
0,2 bis 10 kN

Druckkraft FKA 013
weiter Messbereich ab 10 N bis 100 kN

Drehmoment-Sensor

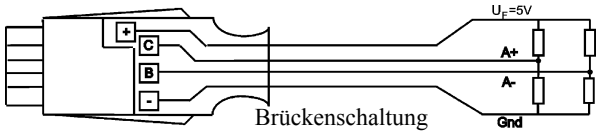
Andere Bauarten auf Anfrage

Statischer Drehmomentsensor
z.B. mit Vierkantanschluß, 2 bis 5000 Nm

Rotierender Drehmomentsensor (Schleifring)
z.B. mit Vierkantanschluß, 1 bis 5000 Nm

ALMEMO® Eingangsstecker für Messbrücken Differenz Millivolt / Volt

mit nullpunktsymmetrischer Versorgung von ±2,5 V stabilisiert aus dem ALMEMO® Gerät



Technische Daten:

Fühlerversorgung:	
Spannung UF:	5V ± 0,05V
Temperaturkoeffizient:	<50ppm/°C
Ausgangsstrom:	max. 100mA
Ruhestrom:	ca. 3 mA

neu:

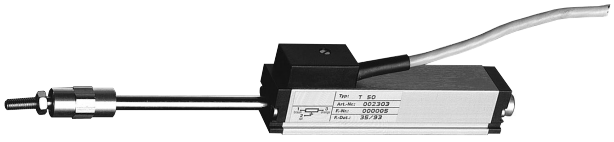
Stromsparschaltung:	Die Brückenspannung wird abgeschaltet, wenn die Messstelle nicht angewählt ist.

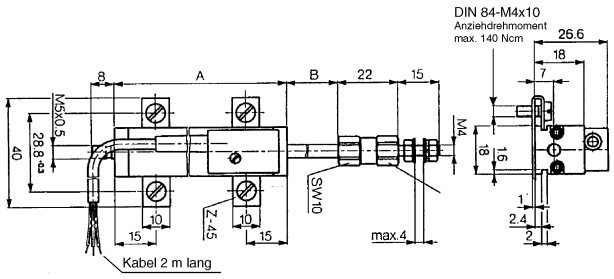
Ausführungen

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
55mV DC	–10,0 bis +55,0	1 µV	**ZA9105FS0**
26mV DC	–26,0 bis +26,0	1 µV	**ZA9105FS1**
260mV DC	–260,0 bis +260,0	10 µV	**ZA9105FS2**
2.6V DC	–2,6 bis +2,6*	0,1 mV	**ZA9105FS3**

* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

Wegaufnehmer, potentiometrisch FWA xxx T





- Wegaufnehmer eignen sich zur direkten, genauen Messung von Wegen in der Steuerungs-, Regelungs- und Messtechnik.
- Die Wegaufnahme erfolgt über eine Zugstange mit Kugelkupplung. Diese ermöglicht eine spiel- und querkraftfreie Betätigung auch bei Parallel- und Winkelversatz von Aufnehmer und Messrichtung.
- Elastomer-gedämpfte, unabhängig federnde Mehrfinger-Edelmetallschleifer für zuverlässigen Kontakt auch bei hoher Verstellgeschwindigkeit, Schock und Vibration.
- Hohe Lebensdauer 100 x 106 Hübe, ausgezeichnete Linearität bis zu ±0,075%, zweifach exakt gelagerte Zugstange, sehr hohe Verstellgeschwindigkeit bis zu 10 m/s, unempfindlich gegen Schock und Vibration.

! Mit Vorjustierung ab Werk durch Speicherung der Korrekturwerte im ALMEMO® Stecker.
Der exakte Abgleich erfolgt kundenseits vor Ort nach dem Einbau mit Endmaßen.

Technische Daten:

Unabhängige Linearität:	T25: ±0,2%; T50: ±0,15% T75: ±0,1%; T100: ±0,075% T150: ±0,075%
Gehäuselänge (Maß A +1 mm):	T25: 63 mm; T50: 88 mm T75: 113 mm; T100: 138 mm T150: 188 mm
Mech. Hub (Maß B ±1,5 mm):	T25: 30 mm; T50: 55 mm T75: 80 mm; T100: 105 mm T150: 155 mm
Gesamtgewicht (mit 2 m Kabel):	T25: 140 g; T50: 160 g T75: 170 g; T100: 190 g T150: 220 g
Masse der Zugstange mit Kupplung und. Schleiferblock:	T25: 35 g; T50: 43 g T75: 52 g; T100: 58 g T150: 74 g

Beweglichkeit der Kugelkupplung	±1 mm Parallelversatz, ±2,5° Winkelversatz
Betätigungskraft (waagerecht):	≤ 0,30 N
Wiederholgenauigkeit:	0,002 mm
Isolationswiderstand:	≥ 10 MΩ (500 V DC, 1 bar, 2s)
Durchschlagfestigkeit:	≤ 1 mA (50 Hz, 2s, 1 bar, 500 V AC)
Max. zul. Anzugsmoment:	140 Ncm
Temperaturbereich:	–30 bis +100°C
Temperaturkoeffizient:	typisch 5 ppm/°C
Schwingungen:	5 bis 2000 Hz/Amax = 0,75 mm/ amax = 20 g
Stoß:	50 g/11 ms
Lebensdauer:	> 100 x 10^6 Hübe
Schutzart:	IP 40

Option

	Best. Nr.
Steckverbindung (statt fest angeschlossenem Kabel) inklusive 3 m Kabel mit verschraubter Rundbuchse und ALMEMO® Stecker	OWA071AK

Ausführungen

Nutzweg/Auflösung, inkl. ALMEMO® Kabel 2 m lang	Best. Nr.
25 mm / 0,001 mm	**FWA025T**
50 mm / 0,01 mm	**FWA050T**
75 mm / 0,01 mm	**FWA075T**
100 mm / 0,01 mm	**FWA100T**
150 mm / 0,01 mm	**FWA150T**
bis 3000 mm Nutzlänge	auf Anfrage

im Lieferumfang enthalten: 2 Spannklammern Z3-31 inkl. 4 Zyl.-Schrauben M4x10, 1 Kugelkupplung

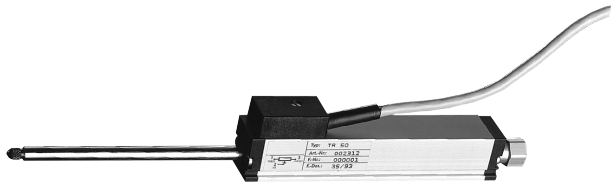
Andere Bauformen auf Anfrage

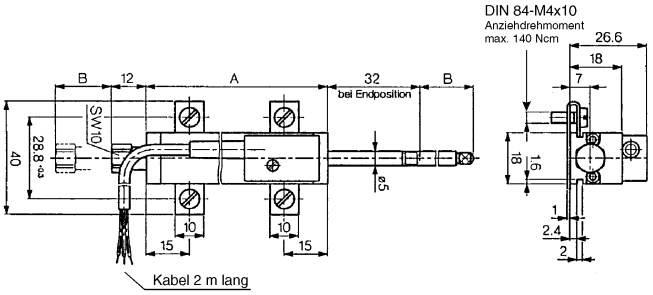
Wegaufnehmer FWA xxx TEX
mit Gelenkköpfe, Schutzart IP54, 10 bis 300 mm

Wegaufnehmer FWA xxx TX2
Schutzart IP67, mit Gelenkköpfe, 25 bis 300 mm

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Wegtaster, potentiometrisch FWA xxx TR





- Widerstands- und Kollektorbahnen aus leitendem Kunststoff.
- Geeignet zur direkten Wegmessung ohne formschlüssige Verbindung, zur Positionsermittlung bei feststehenden Messobjekten, für Toleranzmessungen, sowie zur stetigen Konturabtastung.
- Über die beidseitig gelagerte Schubstange können Querkräfte aufgenommen werden, wie sie beispielsweise bei der kontinuierlichen Abtastung von Kurven und Keilleisten auftreten.
- Rückseitiger Endanschlag zur einfachen mechanischen Ankopplung von automatischen Rückzugseinrichtungen, wie Pneumatikzylinder oder Elektromagnete.
- Hohe Lebensdauer 100 x 106 Hübe, ausgezeichnete Linearität bis zu ±0,075%, zweifach exakt gelagerter Taststift, Standard-Messeinsätze nach DIN verwendbar, unempfindlich gegen Schock und Vibration.

! Mit Vorjustierung ab Werk durch Speicherung der Korrekturwerte im ALMEMO® Stecker.
Der exakte Abgleich erfolgt kundenseits vor Ort nach dem Einbau mit Endmaßen.

Technische Daten:

Unabhängige Linearität:	TR25: ±0,2%; TR50: ±0,15% TR75: ±0,1%; TR100: ±0,075%
Gehäuselänge (Maß A +1 mm):	TR25: 63 mm; TR50: 94,4 mm; TR75: 134,4 mm; TR100: 166 mm
Mech. Hub (Maß B ±1,5 mm):	TR25: 30 mm; TR50: 55 mm TR75: 80 mm; TR100: 105 mm
Gesamtgewicht (mit 2 m Kabel):	TR25: 120 g; TR50: 150 g TR75: 180 g; TR100: 200 g
Masse der Zugstange mit Kupplung und Schleiferblock:	TR25: 25 g; TR50: 36 g TR75: 48 g; TR100: 57 g

Betätigungsfrequenz max.: (für kritischste Anwendung „Tastspitze nach oben“)	TR25: 18 Hz; TR50: 14 TR75: 11 Hz; TR100: 10 Hz
Betätigungskraft (waagerecht):	≤ 5 N
Wiederholgenauigkeit:	0,002 mm
Isolationswiderstand:	≥ 10 MΩ (500 V DC, 1 bar, 2s)
Durchschlagfestigkeit:	≤ 1 mA (50 Hz, 2s, 1 bar, 500 V AC)
Max. zul. Anzugsmoment:	140 Ncm
Temperaturbereich:	–30 bis +100°C
Temperaturkoeffizient:	typisch 5 ppm/°C
Schwingungen:	5 bis 2000 Hz/Amax = 0,75 mm/ amax = 20 g
Stoß:	50 g/11 ms
Lebensdauer:	> 100 x 10^6 Hübe
Schutzart:	IP 40

Option

	Best. Nr.
Steckverbindung (statt fest angeschlossenem Kabel) inklusive 3 m Kabel mit verschraubter Rundbuchse und ALMEMO® Stecker	OWA071AK

Ausführungen

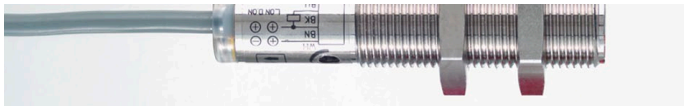
Nutzweg/Auflösung, inkl. ALMEMO® Kabel 2 m lang

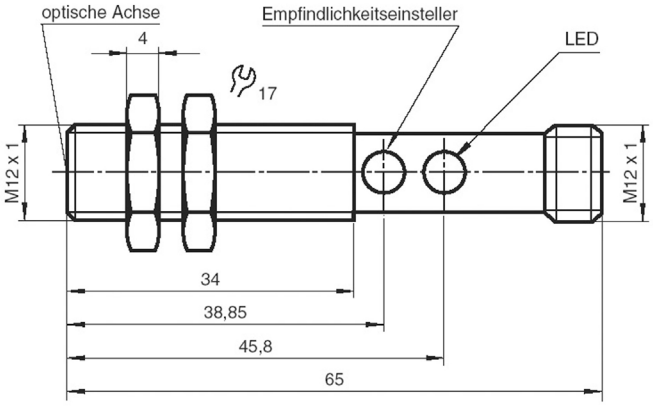
	Best. Nr.
25 mm / 0,001 mm	**FWA025TR**
50 mm / 0,01 mm	**FWA050TR**
75 mm / 0,01 mm	**FWA075TR**
100 mm / 0,01 mm	**FWA100TR**

im Lieferumfang enthalten: 2 Spannklammern Z3-31 inkl. 4 Zyl.-Schrauben M4x10; 1 Tastspitze mit eingepresster Hartmetallkugel

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Drehzahlgeber FUA 9192





- Optische Drehzahlsonde ausgeführt als Reflexions-Lichttaster zur photoelektrischen Erfassung von Drehzahlen oder Ereignissen.
- Zur Auswertung der Impulse ist die Drehzahlsonde mit einem speziellen Frequenzmessmodul ausgerüstet, das aus der Zeit zwischen zwei Impulsen die Umdrehungen pro Minute berechnet. Durch Mittelung über mindestens 500 ms wird eine stabile Anzeige erreicht.
- Einfache Anwendung:
  Das bewegte Teil wird mit einem Reflex-Klebestreifen versehen und die Sonde darauf ausgerichtet.
  Zur Funktionskontrolle leuchtet an der Rückseite der Sonde eine gelbe Signallampe auf, wenn die Reflexfolie erkannt wird.
- Zur Erhöhung der Funktionssicherheit kann die Empfindlichkeit mit einem Potentiometer eingestellt werden.

Technische Daten:

Messbereich:	8 bis 30000 UpM (maximal)
Helltastzeit:	> 1 ms
Auflösung:	1 UpM
Genauigkeit:	bis 15000 UpM: ± 0.02 % v.Mw. ± 1 digit bis 30000 UpM: ± 0.05 % v.Mw. ± 1 digit
Erfassungsbereich:	20 bis 200 mm (abhängig vom Reflektor)
Empfindlichkeit:	mit Potentiometer einstellbar
erkennbares Objekt:	lichtundurchlässig oder Reflektor
Abstandshysterese:	≤ 10 %
Anzeige Schaltzustand:	LED gelb
Lichtart:	Rotlicht 660 nm
Fremdlichtgrenze:	Sonnenlicht: ≤ 20000 Lux Halogenlicht: ≤ 5000 Lux
Umgebungs-/Lagertemperatur:	–25/–40°C bis +55/+70°C

Schutzart:	IP 67 (nach EN 60529)
Optik:	2-Linsensystem PC
Zul. Schockbeanspruchung:	b ≤ 30g, T ≤ 1ms
Zul. Schwingbeanspruchung:	f ≤ 55 Hz, a ≤ 1 mm
Leerlaufstrom:	≤ 20 mA
Spannungsversorgung:	> 8.5 V DC aus Messgerät, Netzadapter empfohlen
Anschluss:	Gerätestecker M12x1 inkl. Leitungsdose M12x1 abgewinkelt mit 1,5m Kabel und ALMEMO® Stecker
Material:	Gehäuse: Messing, vernickelt, Lichtaustritt: PMMA
Abmessungen:	Durchmesser: M12 x 1 mm, Länge: 55 mm
Gewicht:	15g
erfüllt Norm:	EN 60 947-5-2

Zubehör

	Best. Nr.
Verlängerungskabel 1m lang	ZA9060VK1
Verlängerungskabel 2m lang	ZA9060VK2

Ausführungen

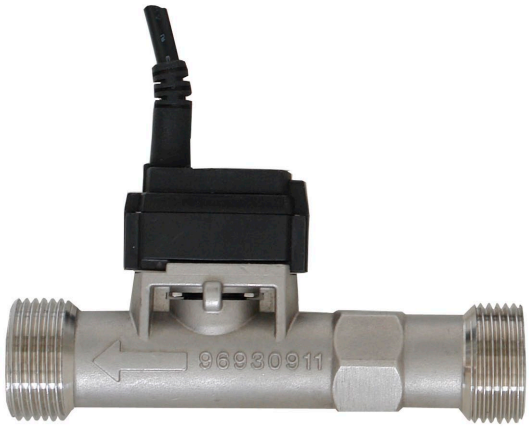
	Best. Nr.
für Drehzahlen bis maximal 30000UpM, inkl. 5 Reflexionsstreifen Anschlusskabel 1,5m lang mit ALMEMO® Stecker	**FUA9192**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KU90xx, Drehzahl, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Durchflusssensoren für Flüssigkeiten FVA 645 GVx
Edelstahlausführung, ohne bewegliche Teile, mit integrierter Temperaturmessung



- Messstrecke in robuster, industrietauglicher Edelstahl-Ausführung,
- ohne bewegliche Teile, kein Verschleiß,
- integrierte Temperaturmessung,
- geringer Druckverlust
- weiter Temperaturbereich
- schnelle Ansprechzeit
- Einsatz mit Wasser und Wasser-Glykol
- zur Wärmemengenmessung in Heiz- und Kühlanlagen

Technische Daten:

Strömung:	
Messprinzip:	Druckpulsation, Karmansche Wirbelstraße
Messbereich:	siehe unter Ausführungen
Genauigkeit:	bei Medium Wasser, 0...100 °C ±1,5 % vom Endwert
FVA645GV12QT/40QT:	bei Medium Wasser-Glykol (42%), 30...100 °C (Viskosität < 4 mm²/s) ±5 % vom Endwert
Auflösung:	siehe unter Ausführungen
Ansprechzeit (63%):	< 1 s (< 3 s für FVA645GV12QT)
Temperatur:	
Messbereich:	0 bis 100°C
Genauigkeit:	±1 K bei 25...80°C ±2 K bei 0...100°C
Auflösung:	0,5 K
Ansprechzeit (63%):	<1 s bei Strömung 50% vom Endwert
Prozessanschluss:	2 x Außengewinde, siehe unter Ausführungen
Druck:	10 bar (Berstdruck > 16 bar)
Druckverlust:	typ. 0,1 bar bei Strömung 50% vom Endwert
Einsatzbedingungen:	
Medien:	Wasser Wasser-Glykol (max. 42% Glykol) FVA645GV12QT/40QT mit Viskosität < 4 mm²/s, FVA645GV100QT/200QT mit Viskosität < 2 mm²/s)
Medientemperatur:	0 bis 100°C
Umgebungstemperatur:	-25 bis 60°C
Umgebungsfeuchte:	bis 95% r.F., nicht kondensierend
Elektrischer Anschluss:	
Ausgangsignal:	2 x 0,5 bis 3,5 V
Versorgung:	5 V DC (±5%), <10 mA, über ALMEMO® Stecker
Anschluss:	Sensor mit 2,9 m Anschlusskabel und ALMEMO® Stecker
Einbaulänge:	siehe unter Ausführungen
Werkstoffe (in Medienkontakt):	korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM, PPS, PPA 40-GF
Rohrstück:	Edelstahl 1.4408 (Innenrohr: PPA 40-GF)

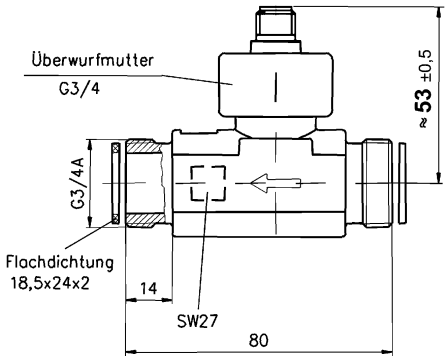
Ausführungen

Sensor für Durchfluss und Temperatur mit Messstrecke, inkl. ALMEMO® Anschlusskabel 2,9 m lang

Bereich	Auflösung	Prozessanschluss	Einbaulänge	Best. Nr.
1 bis 12 l/min	0,06 l/min	G 3/4“ Außengewinde	ca. 110 mm	**FVA645GV12QT**
2 bis 40 l/min	0,2 l/min	G 3/4“ Außengewinde	ca. 110 mm	**FVA645GV40QT**
5 bis 100 l/min	0,5 l/min	G 1“ Außengewinde	ca. 129 mm	**FVA645GV100QT**
10 bis 200 l/min	1,0 l/min	G 1 1/4“ Außengewinde	ca. 137,5 mm	**FVA645GV200QT**

Werks-Kalibrierung KV91xx, Durchfluss, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Axial-Turbinen-Durchflussmesser für Flüssigkeiten FVA 915 VTH



- Zur Volumenstromerfassung oder für Dosieraufgaben bei kleinen Durchflussmengen.
- Äußerst kompakte Bauform.
- Weiter nutzbarer Messbereich.
- Vielfältige Einsatzmöglichkeiten:
  Kühlwassermessung, Medizintechnik, Kunststoffindustrie, Solaranlagen, Bäckereimaschinen, Werkzeugmaschinen, Großküchengeräte, Fotolaboranlagen, Zapfanlagen, Dosiergeräte, Kühlgeräte, Heizungsanwendungen, Wärmemengenerfassung.

Technische Daten:

Nennweite	DN 15
Messbereich	2 ... 40 l/min Dauerbelastg. max. 20 l/min
Messgenauigkeit	± 1 % vom Endwert
Reproduzierbarkeit	± 0,2 %
Signalabgabe	ab 0,3 l/min
max. Größe der Partkel i. Medium	0,5 mm
max. Temperatur des Mediums	85 °C
Nenndruck	PN10
Prozessanschluss	G ¾" Außengewinde und Überwurfmuttern
Druckverlust in bar	Dp = 0,00145 x Q^2 (Q in l/min) ca. 0,6 bar bei 20 l/min ca. 2,3 bar bei 40 l/min
Schutzart	IP 54
Ausgangssignal	
Pulsrate / K-Faktor	940 Pulse/Liter
Auflösung	1,1 ml/Puls
Signalform	Rechtecksignal NPN open collector
Messaufnehmer	Hall - Effekt - Sensor

Versorgungsspannung	4,5 ... 24 V DC (aus ALMEMO® Gerät)
Elektrischer Anschluss	4-Pin-Stecker M12x1 inkl. PVC-Leitung, (T_{max}=70°C) mit ALMEMO® Stecker
Werkstoffe	
Rohrstück	
FV A915 VTH M	Messing CuZn36Pb2As
FV A915 VTH K	Kunststoff PPONoryl GFN3
Flachdichtung	NBR
Turbinenkäfig	PEI ULTEM
Flügelrad	PEI ULTEM
Flügelradbestückung	Hartferrit Magnete
Achse / Lager	Achse Arcap AP1D mit Hartmetallstiften in Saphirlagern
Lagerhalter	Arcap AP1D
Aufnehmer	PPO Noryl GFN3
O-Ring	NBR
Überwurfmutter *	PA GF 30

* nicht mediumsberührend

Ausführungen

	Best. Nr.
inkl. Anschlusskabel 6 m lang mit ALMEMO® Stecker Turbinenkörper aus Messing	**FVA915VTHM**
Turbinenkörper aus Kunststoff	**FVA915VTHK**

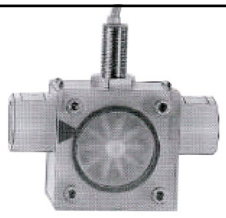
Werks-Kalibrierung KV91xx, Durchfluss, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Andere Bauformen auf Anfrage

Axial-Turbinendurchflußmesser FVA 915 VTWx
für Wasser-Glykol, bis 150°C, 25 bar, 2 bis 30 l/min, Abb. wie oben

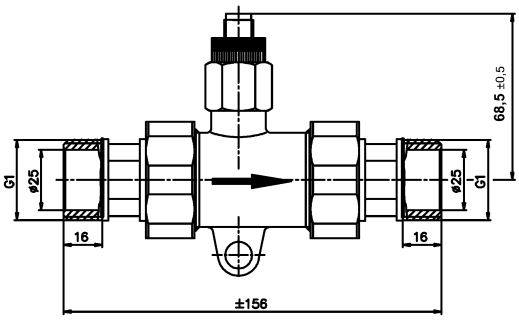
Axial-Turbinendurchflußmesser FVA915VTPx
für Wasser, bis 150°C, 300 bar, 2 bis 40 l/min, Abb. ähnlich wie oben

Radial-Turbinendurchflußmesser FVA 915 VR10x
für kleine Durchflüsse 0,5 bis 1,5 l/min oder 1 bis 4 l/min



10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • ami@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Axial-Turbinen-Durchflussmesser für Flüssigkeiten FVA 915 VTH25



- Zur Volumenstromerfassung oder für Dosieraufgaben bei große Durchflussmengen.
- Kompakte Bauform.
- Weiter nutzbarer Messbereich
- Vielfältige Einsatzmöglichkeiten:
  Kühlwassermessung, Medizintechnik, Kunststoffindustrie, Solaranlagen, Bäckereimaschinen, Werkzeugmaschinen, Großküchengeräte, Fotolaboranlagen, Zapfanlagen, Dosiergeräte, Kühlgeräte, Heizungsanwendungen, Wärmemengenerfassung.

Technische Daten:

Nennweite	DN 25
Messbereich	4 ... 160 l/min Dauerbelastg. max. 80 l/min
Messgenauigkeit	± 5 % vom Messwert bis 5l/min ±7% vom Messwert
Reproduzierbarkeit	± 0,5 %
Signalabgabe ab	< 1 l/min
max. Größe der Partkel i. Medium	0,63 mm
max. Temperatur des Mediums	85 °C
Nenndruck	PN10
Prozessanschluss FV A915 VTH25M	 G 1¼" Außengewinde inkl. Anschlussadapter auf R 1" (zwingend erforderlich)
Druckverlust	ca. 0,1 bar bei 80 l/min ca. 0,45 bar bei 160 l/min
Schutzart	IP 54
Ausgangssignal Pulsrate / K-Faktor Auflösung	 65 Pulse/Liter 15 ml/Puls

Signalform	NPN open collector
Messaufnehmer	Hall - Effekt - Sensor
Versorgungsspannung	4,5 ... 24 V DC (aus ALMEMO® Gerät)
Elektrischer Anschluss	4-Pin-Stecker M12x1 inkl. PVC-Leitung, (Tmax =70°C) mit ALMEMO® Stecker
Werkstoffe	
Rohrstück FV A915 VTH25M	Messing, CW602N
Turbinenkäfig	PPO Noryl GFN 1630V
Flügelrad	PPO Noryl GFN 1520V
Flügelradbestückung	Hartferrit Magnete
Achse / Lager	Edelstahl 1.4539 / Saphir, PA
Aufnehmerhülse	PPO Noryl GFN 1630V
O-Ring	EPDM

Ausführungen

Best. Nr.

inkl. Anschlusskabel 6 m lang mit ALMEMO® Stecker Turbinenkörper aus Messing — **FVA915VTH25M**

Werks-Kalibrierung KV91xx, Durchfluss, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Andere Bauformen auf Anfrage

Axial-Turbinendurchflußmesser FVA 915 VTH40
6,7 bis 417 l/min, DN40, Abb. ähnlich wie oben

Turbinendurchflußmesser FVA 915 VTRx
Edelstahl, bis 120°C, bis 250 bar, für verschiedene Durchflüsse ab 1,8 l/min bis 1133 l/min

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Inhalt

So funktionieren Zangenstromwandler

Stromzangen für Wechelstrommessungen
FEA 6049, FEA 604 MN, FEA 6044 N 11.03

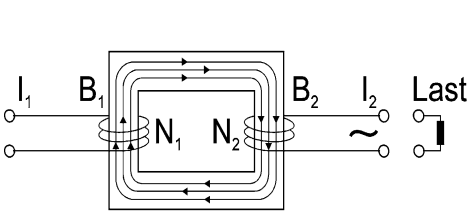
Messmodul für
Gleichspannungen und Gleichströme ZA9900AB / ZA9901AB 11.05

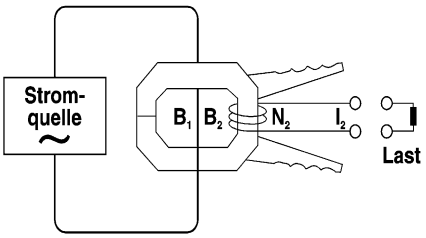
Echt-Effektiv-Messmodul
für Wechselspannungen und Wechselströme ZA9903AB / ZA9904AB 11.06

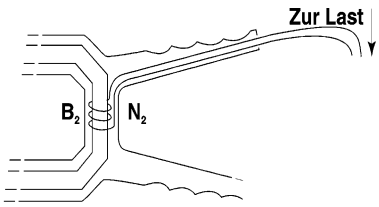
ALMEMO® Eingangsstecker und Adapterkabel
für alle Größen siehe Kapitel Eingangsmodule

So funktionieren Zangenstromwandler

Stromwandler dienen dazu, hohe Wechselströme berührungslos und ohne Stromkreisunterbrechung zu erfassen. Sie bestehen im Prinzip aus 2 getrennten Trafowicklungen (B1 = Primärwicklung mit N1 Windungen, B2 = Sekundärwicklung mit N2 Windungen) auf einem gemeinsamen Eisenkern (geschlossener Magnetkreis).
Fließt durch die Wicklung B1 ein Wechselstrom I1, wird in der Wicklung B2 ein Strom I2 erregt, der vom Windungsverhältnis N1 zu N2 abhängt. Gegenüber festinstallierten Schalttafelwandlern haben Zangenstromwandler einen aufgeschnittenen Magnetkreis, um einen Leiter umfassen zu können.
In der Praxis besteht deshalb die Primärwicklung B1 aus nur einer Windung , durch die der zu messende Strom fließt. Für das Übersetzungsverhältnis eines Stromwandlers gilt: I1 x N1 = I2 x N2







10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Zangenstromwandler für Wechselströme FEA 6049

- Perfekt geeignet zur Wartung und Überwachung elektrischer Anlagen, ohne deren Stromzufuhr zu unterbrechen.
- Anwendungsgerechte Bauart, besonders geeignet zur Messung in engen Verdrahtungen.
- Ideal für berührungslose Kontrollmessungen mit ALMEMO® Handgeräten, z. B. von Fehlerströmen oder an Geräten mit geringer Stromaufnahme.

Technische Daten

Messbereich:	1 A bis 150 A AC
Messgenauigkeit bei 50/60 Hz:	40..150 A: ±4 % 15..40 A: ±3 % ±0,2 A 5..15 A: ±6 % ±0,2 A 1..5 A: ±10 % ±0,2 A
Umschließungsvermögen:	Kabel Ø 10 mm
Übersetzungsverhältnis:	100 mV DC/ 1 A AC
Ausgangssignal:	15 V DC
Nennbedingungen:	23°C±3K, 1013 mbar, 20..75 % r.F.
Elektrische Sicherheit:	EN 61010-2-032 (Ausg. 2/2003)

Zugelassene Spannung:	300 V Cat. IV oder 600 V Cat. III
Betriebsfrequenz:	48..500 Hz
Betriebsbedingungen:	-10..+50°C, 10..85 % r.F.
Abmessungen:	130 x 37 x 25 mm
Gewicht:	ca. 180 g
Lagertemperatur:	-40..+80°C
Anschlußkabel:	Kabel 1,5 m mit Sicherheits-Laborsteckern, inkl. Sicherheits-Verbindungskupplung und 1,5 m ALMEMO® Anschlusskabel mit Bananensteckern

Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfschein) **Best. Nr.**

Einbereichs-Zangenstromwandler mit integrierter Gleichrichtung für kleine Wechselströme inkl. ALMEMO® Anschlusskabel (±26 V DC) **FEA6049**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Zangenstromwandler für Wechselströme FEA 604 MN

- Perfekt geeignet zur Wartung und Überwachung elektrischer Anlagen, ohne deren Stromzufuhr zu unterbrechen.
- Asymmetrische Form der Zangenbacken, besonders geeignet für die Umschließung von Kabeln und Schienen.
- Mit Stromrichtungspfeil für Leistungsmessungen.
- Ideal für berührungslose Kontrollmessungen mit ALMEMO® Handgeräten, z. B. an Anlagen mit kleinerer Leistung.

Technische Daten

Messbereich:	0,5 A bis 200 A AC (der höhere Wert entspricht 120% v. max. Nennwert)
Messgenauigkeit bei 50 Hz:	± 3% v. Mw. ±0,5 A
Umschließungsvermögen:	Kabel Ø 20 mm Schiene 20 x 5 mm
Übersetzungsverhältnis:	100 mV DC/1 A AC
Ausgangssignal:	20 V DC
Betriebsfrequenz:	40 Hz bis 10 kHz
Sicherheitsnormen:	IEC 1010-1
Überspannungsschutz:	Kategorie III

Abmessungen:	135 x 50 x 30 mm
Gewicht:	ca. 180 g
Nennbedingungen:	25°C ±3°C/1013 mbar
Betriebstemperatur:	–10 bis +55°C
Relative Feuchte:	0% bis 90% bei max. 40°C
Lagertemperatur:	–40 bis +70°C
Anschlusskabel:	Einbau-Bananenbuchsen inkl. 1,5 m ALMEMO® Anschlusskabel mit Bananensteckern

Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfschein) **Best. Nr.**

Einbereichs-Zangenstromwandler mit integrierter Gleichrichtung für kleine Wechselströme inkl. ALMEMO® Anschlusskabel (±26 V DC) **FEA604MN**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Zangenstromwandler für Wechselströme FEA 6044 N

- Perfekt geeignet zur Wartung und Überwachung elektrischer Anlagen, ohne deren Stromzufuhr zu unterbrechen.
- Asymmetrische Form der Zangenbacken, besonders geeignet für die Umschließung von Kabeln und Schienen.
- Mit Stromrichtungspfeil für Leistungsmessungen.
- Ideal für berührungslose Kontrollmessungen mit ALMEMO® Handgeräten, z. B. an Anlagen mit kleinerer Leistung.

Technische Daten

Messbereich:	2 A bis 500 A AC (der höhere Wert entspricht 120% v. max. Nennwert)
Messgenauigkeit bei 50 Hz:	± 3% v. Mw. ±0,5 A
Umschließungsvermögen:	Kabel Ø 30 mm Schiene 30 x 63 mm
Übersetzungsverhältnis:	1 mV DC/1 A AC
Ausgangssignal:	0,5 V DC
Betriebsfrequenz:	40 Hz bis 1 kHz
Sicherheitsnormen:	IEC 348, IEC 1010-2-032
Überspannungsschutz:	nein

Abmessungen:	215 x 66 x 34 mm
Gewicht:	ca. 420 g
Nennbedingungen:	25°C ±3°C/1013 mbar
Betriebstemperatur:	–10 bis +55°C
Relative Feuchte:	0% bis 90% bei max. 40°C
Lagertemperatur:	–40 bis +70°C
Anschlusskabel:	Kabel 1,5 m mit Sicherheits-Laborsteckern, inkl. Sicherheits-Verbindungskupplung und 1,5 m ALMEMO® Anschlusskabel mit Bananensteckern

Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfschein)

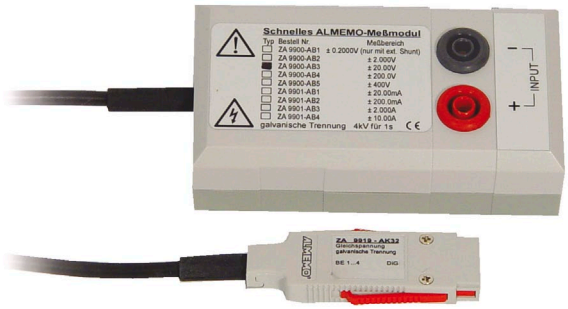
Best. Nr.

Einbereichs-Zangenstromwandler mit integrierter Gleichrichtung für kleine und mittlere Wechselströme inkl. ALMEMO® Anschlusskabel (±2,6 V DC) **FEA6044N**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

ALMEMO® Messmodule für Gleichspannung und Gleichstrom ZA 9900 AB / ZA 9901 AB



- Erfassung des Momentan-, Max-, Min- und Mittelwertes und Übergabe der Werte an das ALMEMO® Geräte bei jeder Messstellenabfrage.
- Gleichspannungs- oder Gleichstromsignal werden mit 1kHz abgetastet.
- Rein digitale Übertragung der Daten an das Messgerät.
- Anschlussbuchsen galvanisch getrennt und überspannungsgesichert.

Technische Daten

Genauigkeit:	0.1 % v. Ew. ± 2 Digit
Abtastrate:	1 kHz
Auflösung:	12 bit, ± 2048 Digit
Messdauer/Einschwingzeit:	0,1 s
Messzyklus maximal:	14 h
Galvanische Trennung:	1kV dauernd, 4 kV für 1 Sek.

Gehäuse:	Polystyrol, Maße L100 x B54 x H31 mm
Buchsen:	berührungssicher, Ø 4 mm
Betriebsspannung:	6 … 14 V über ALMEMO® Gerät
Stromverbrauch:	< 40 mA (Stecker und Modul)

Ausführungen (inkl. berührungsgeschütztes Anschlusskabel)

Gleichspannung:

Messbereich	Auflösung	Überlastung	Innenwiderstand	Best. Nr.
±2,000 V*	0,001V	±400 V	800 kΩ	**ZA9900AB2**
±20,00 V	0,01V	±500 V	1 MΩ	**ZA9900AB3**
±200,0 V	0,1V	±500 V	1 MΩ	**ZA9900AB4**
±400 V	1V	±1000 V	4 MΩ	**ZA9900AB5**

Gleichstrom:

Messbereich	Auflösung	Überlastung	Innenwiderstand	
±20,00 mA	0,01mA	±0,1 A*	10 Ω	**ZA9901AB1**
±200,0 mA	0,1mA	±1 A*	1 Ω	**ZA9901AB2**
±2,000 A	0,001A	±10 A*	0,1 Ω	**ZA9901AB3**
±10,00 A	0,01A	±20 A*	0,01 Ω	**ZA9901AB4**

*ohne Sicherung, nur max. 1 min überlastbar

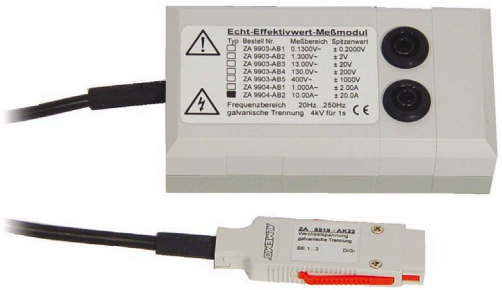
Gleichstrom über externen Shunt:

±200,0 mV	0,1mV	±40 V	50 kΩ	**ZA9900AB1**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für digitales Messmodul, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Echt-Effektiv-Messmodule für Wechselspannung und Wechselstrom ZA 9903 AB / ZA 9904 AB



- Selbstständige, voll digitale Erfassung des Echt-Effektivwertes einer Wechselstromgröße.
- Messsignale mit beliebiger Kurvenform werden mit 1kHz digitalisiert.
- Rein digitale Übertragung der Daten an das Messgerät.
- Abruf der Frequenz über zweiten Messkanal.
- Anschlussbuchsen galvanisch getrennt und überspannungsgesichert.

Technische Daten

TRMS	
Genauigkeit:	0,1 % v. Ew. ± 2 Digit
Abtastrate:	1 kHz
Auflösung:	12 bit, ± 2048 Digit für Uss
Frequenzbereich:	20,0 … 250 Hz
Messdauer/Einschwingzeit:	0,5 s
Frequenz	
Genauigkeit:	± 0.1 Hz
Abtastrate:	1 k HZ
Auflösung:	0,1 Hz
Empfindlichkeit:	10% v. Ew.

Frequenzbereich:	20,0 … 250 Hz
Messdauer/Einschwingzeit:	0,5 s

Galvanische Trennung:	1 kV dauernd, 4 kV für 1 Sek.
Gehäuse:	Polystyrol, Maße L 100 x B 54 x H 31 mm
Buchsen:	berührungssicher, Ø 4 mm
Betriebsspannung:	6 … 14 V über ALMEMO® Gerät
Stromverbrauch:	< 40 mA (Stecker und Modul)

Ausführungen (inkl. berührungsgeschütztes Anschlusskabel)

Wechselspannung

Messbereich	Auflösung	Spitzenwert	Überlastung	Innenwiderstand	Best. Nr.
$130{,}0mV_{eff}$ [1]	0,1mV	±0,2V	±400V	0,5MΩ	**ZA9903AB1**
$1{,}300V_{eff}$	1mV	±2V	±400V	0,8MΩ	**ZA9903AB2**
$13{,}00V_{eff}$	10mV	±20V	±500V	1MΩ	**ZA9903AB3**
$130{,}0V_{eff}$	0,1V	±200V	±500V	1MΩ	**ZA9903AB4**
$400V_{eff}$	1V	±1000V	±1000V	4MΩ	**ZA9903AB5**

[1] Bei Verwendung des Messmoduls zur Strommessung mit externem Shunt muss der Shunt in den Nullleiter (nicht in die Phase) eingeschleift werden.

Wechselstrom

Messbereich	Auflösung	Spitzenwert	Überlastung	Innenwiderstand	
$1{,}000A_{eff}$	1mA	±2A	±10A [2]	0,10Ω	**ZA9904AB1**
$10{,}00A_{eff}$	10mA	±20A	±20A [2]	0,01Ω	**ZA9904AB2**

[2] ohne Sicherung, nur max. 1 min überlastbar

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für digitales Messmodul, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Inhalt

Kleines Glossar meteorologischer Fachbegriffe	12.02
Meteo-Multigeber FMA-510	12.03
Mobile Wetterstation	12.04
Windrichtungsgeber FVA 614	12.06
Windgeschwindigkeitsgeber FVA 615-2	12.07
Niederschlagsgeber FRA 916	12.07
Regendetektor	12.08
Globalstrahlungsmesskopf FLA 613 GS	12.09
Bestrahlungsstärkemesskopf FLA 613 VLM	12.09
UVA-Messkopf FLA 613 UVA	12.10
UVB-Messkopf FLA 613 UVB	12.10
Sternpyranometer FLA 628S	12.11
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-4AG, im Allwetterschutzgehäuse	12.12
Behaglichkeitsmessung am Arbeitsplatz	12.14
WBGT-Messung zur Bewertung von Hitzearbeitsplätzen	12.15

Kleines Glossar wichtiger Fachbegriffe

Anlaufwert	Die Windgeschwindigkeit, bei der ein Schalenstern, bzw. die Windfahne beginnt sich zu bewegen.
Barometer	Allgemein für Messgerät des atmosphärischen Luftdruckes.
Barometrischer Druck	Pascal [Pa] = Newton pro Quadratmeter [N/m^2]; 1hPa=1mbar; 1 bar=10^5Pa
Beaufort	Klasseneinteilung für bestimmte Windgeschwindigkeitsbereiche: bft m/s bft m/s bft m/s bft m/s bft m/s bft m/s 0 0 - 0,2 1 0,3- 1,5 2 1,6- 3,3 3 3,4- 5,4 4 5,5- 7,9 5 8,0-10,7 6 10,8-13,8 7 13,9-17,1 8 17,2-20,7 9 20,8-24,4 10 24,5-28,4 11 28,5-32,6 12 32,7-36,9 13 37,0-41,4 14 41,5-46,1 15 46,2-50,9 16 51,0-56,0 17 56,1-61,2
Dämpfungsverhältnis	Maß für die Dämpfung von Windfahnen. Es ist das Verhältnis der aufeinanderfolgenden gedämpften Auslenkungsamplituden (z.B. 3. zur 1. Amplitude) in einer Richtung.
Entfemungskonstante	Ist der vom Wind zurückgelegte Weg, der dann erreicht wird, wenn nach einer sprunghaften Windgeschwindigkeitsänderung die Geschwindigkeit 63% ihres Endwertes erreicht hat.
Gray-Code	Einstufiger digitaler Code für die Windrichtung.
Höhenformel	Mathematische Reduzierung des barometrischen Luftdruckes auf eine Bezugshöhe, meistens auf Meeresniveau (QFF). Beispiel: je 8m Höhenzunahme nimmt der Druck um ca. 1hPa ab.
Nachweisgrenze	Der unterste Wert der Windgeschwindigkeit und Windrichtung, bei der sich ein stabiler Messwert einstellt.
Normaldruck	Der gemäß DIN ISO 2533 definierte barometrische Normaldruck (1013,25 hPa) der als Basiswert für die Begriffe Hochdruck oder Tiefdruck herangezogen wird.
QFE	Der auf die Landebahn eines Flugplatzes reduzierte Luftdruck.
QFF	In der Luftfahrt gebräuchliche Bezeichnung für den auf Meeresniveau (0 m) reduzierten barometrischen Luftdruck. Er dient auch als gemeinsame Basis für den barometrischen Luftdruckvergleich unterschiedlicher Wetterstationen mit unterschiedlichen Stationshöhen und ist die Basis für die Darstellung der Isobaren in den Wetterkarten.
QNH	In der Luftfahrt gebräuchliche Bezeichnung für den barometrischen Luftdruck, der einem Höhenmesser als Anfangswert eingegeben werden muss, damit dieser die Höhe über dem Meeresniveau anzeigt.
Stationshöhe	Die Ortshöhe der Messstation in der das Barometer über dem Meeresniveau installiert ist.
Variation	Ist der Bereich, in dem sich die Windrichtung in den letzten 10 Minuten geändert hat (nach ICAO).
Windgeschwindigkeit	Gebräuchliche Einheiten sind: 1 m/s = 3,6 km/h = 1,9455 Knoten
Windrichtung	Angabe der Richtung aus der der Wind kommt. Die Angabe erfolgt im Uhrzeigersinn von Nord über Ost (90°), Süd (180°) und West (270°) nach Nord (360°).
Windweg	Ist der vom Wind zurückgelegte Weg für einen bestimmten Zeitraum.

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Meteo-Multigeber FMA 510

Der Meteo-Multigeber FMA510 ist ein kompaktes und leichtes Multisensor-Messsystem zur Messung aller wichtigen Wettergrößen. Das konfigurierbare System misst Temperatur, rel. Feuchte, Luftdruck, Windgeschwindigkeit, Windrichtung und flüssigen Niederschlag.

- Acht wesentliche Wetterparameter in einem Gerät
- Genaue und stabile Messungen
- Keine beweglichen Teile
- Geringe Leistungsaufnahme
- Kompakt und leicht
- Schnell und einfach zu installieren
- Wartungsarm

! Dieser Geber belegt zwei Eingangsbuchsen.
Zur Anzeige der Messwerte muß ein Zyklus (im Gerät bzw. in der Software) gestartet sein.
Die Funktionen dieses Gebers werden unterstützt von den Geräten V6 ab 2590-2/-3S/-4S, 2690-8, 2890-9, 8590-9, 8690-9A, 5690-1/-2 und den Geräte V5 (nur mit der Funktion Druck/Messzyklus).

Ein Betrieb im Geräte-SLEEP-Mode ist nicht möglich

Technische Daten

Windrichtung	
Azimut	0 ... 360 ° , Auflösung: 1°, Ausgabe des Mittelwertes
Genauigkeit	± 3°
Windgeschwindigkeit	
Bereich	0,5 ... 60 m/s, Auflösung: 0,1 m/s Ausgabe des Mittel- und Maximalwertes
Genauigkeit	± 3%, bei 10 m/s
Barometrischer Druck	
Bereich	600 bis 1100 mbar, Auflösung: 0,1 mbar
Genauigkeit	±0,5 mbar bei 0 ... 30 °C ±1 mbar bei -52 ... +60 °C
Lufttemperatur	
Bereich	-52 ... 60 °C, Auflösung: 0,1 K
Genauigkeit	± 0,3 K bei 20 °C, (Sensorelement)
Relative Feuchte	
Bereich	0 ... 100 % RH, Auflösung: 0,1% RH
Genauigkeit	± 3% RH bei 0 ... 90 % RH, ± 5% RH bei 90 ... 100 %
Regenmenge	
Erfassungsfläche	60 cm², Auflösung: 0,01 mm, Ausgabe des Summenwertes
Genauigkeit*	± 5%
Regenintensität	
Bereich	0 ... 200 mm/h, Auflösung: 0,1mm/h, Ausgabe des Maximalwertes
Abmessungen	
Höhe	240 mm
Durchmesser	120 mm
Gewicht	620 g
Kabel	Sensorkabel fest angeschlossen 12m mit 2 ALMEMO® Digitaleingangskabel 0,3m
Stromversorung	6 ... 12V, 22mA aus dem ALMEMO® Gerät
Heizung (nur für FMA510H)	12 VDC max. 1,1A oder 24 V DC/AC max. 0,6A
Befestigung	
direkt:	seitlich auf eine Traverse oder auf Hohlrohr-Mast mit außen Ø 30mm, innen Ø >= 24 mm,
mit aufschnappbarem Adapter ZB9510MA27:	auf ein Mastrohr mit außen Ø 27 mm (bzw. Ø 30 mm ohne mitgelieferten Einsatz)

* Auf Grund der unterschiedlichen räumliche Ausdehnung von Niederschlägen können größere Messfehler, insbesondere über kürzere Zeiträume auftreten. Die Angaben beinhalten keine vom Wind verursachten Messfehler.

Zubehör

	Best. Nr.
Montage-Adapter, aufschnappbar (Mobile Wetterstation siehe Seite 12.04)	**ZB9510MA27**

Ausführungen (inkl. Werksprüfschein)

	Best. Nr.
Meteogeber FMA510, 12 m Anschlußkabel mit 2 ALMEMO® Digitaleingangskabel, 0,3 m	**FMA510**
Meteogeber FMA510, 12 m Anschlußkabel mit 2 ALMEMO® Digitaleingangskabel, 0,3 m, Geber mit Heizung, inkl. 12 m Heizungskabel beigelegt (Netzteil nicht im Lieferumfang)	**FMA510H**

Werks-Kalibrierung KH92xx, Feuchte, Temperatur, Luftdruck, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Mobile Wetterstation

Universelle Wetterstation für mobilen Einsatz zur Messung von Windrichtung und Windgeschwindigkeit, relativer Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Luftdruck, Niederschlag und Globalstrahlung. Leicht zu installieren, unterschiedliche Stromversorgung möglich (Akku, Solar, Kfz), robuste Ausführung.

Einsatzbereiche:

- PKW Teststrecken
- Rennbahnen
- Sportereignisse
- Standortsuche für Windkraftanlangen
- mobile Hubschrauberlandeplätze
- Verfolgung von Industrieemissionen
- Katastrophenschutz (Verfolgung von Giftgaswolken, lokale Wetterbeobachtungen)
- Landwirtschaftliche Versuche

Mobile Wetterstation mit Datenlogger ALMEMO® 2690-8A

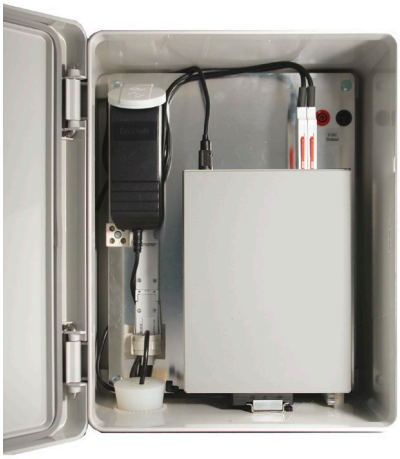
Komponenten

- Datenlogger ALMEMO® 2690-8A (Neue Ausführung, u.a. Luftdrucksensor und NiMH-Akku eingebaut) inkl. Steckernetzteil 90...260 V AC.
- Wetterschutzgehäuse mit verschließbarer Klarsichttür, Datenlogger montiert mit Hutschiene,
  Dauerversorgung für Datenlogger und Meteo-Geber über externe Versorgungsspannung,
  Versorgung 230V AC: Eingebaute Steckdose mit herausgeführtem Anschlusskabel, ca. 1,7m, 230V - Schukostecker,
  Versorgung: 10 bis 30V DC: Eingebaute 2 Bananenbuchsen, verdrahtet auf Klemmanachluss im Gehäuse (Kabel zum externen Netzteil / Akku durch Kunden),
  kurzzeitige Versorgungsausfallüberbrückung über internen Akku im ALMEMO® 2690-8A (Neue Ausführung).
- Für Versorgung 10 bis 30V: Galvanisch getrenntes ALMEMO® - Versorgungskabel ZA2690UK2.
  Für externen Akku / Batterie 9 bis 12 V: Nicht galvanisch getrenntes ALMEMO® - Versorgungskabel ZA1012AK.

Ausführungen	Best. Nr.
Meteo-Geber für Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur, relativer Luftfeuchtigkeit, Luftdruck und Niederschlag, mit 12m Kabel, 2 ALMEMO® Stecker	**FMA510**
Globalstrahlungsmesskopf 0 bis 1200 W/m², mit 1,5m Kabel	**FLA613GS**
Längeres Kabel, Gesamtlänge 5 m	**OA9613K05**
Mobiles Dreibeinstativ, bis 3,5m ausziebar, inklusive montiertem Adapter für Meteo-Geber FMA510, inklusive Abspannsatz (bestehend aus: je 3 Stück Karabinerhaken, Spannleinen 4m, Heringe), Maße (eingeschoben) Länge ca. 1,6 m, Durchmesser ca. 0,15 m Gewicht ca. 11 kg	**ZB9510ST**
Messkopfhalter für 1Strahlungsmesskopf FLA613GS / VLM / UVA / UVB, Länge ca.0,5m	**ZB9510MH**
Transporttasche (Platz für 1 Stativ inkl. Zubehör und bis zu 2 Messkopfhalter)	**ZB9510TT**
Datenlogger-Kofferset ALMEMO® 2690-8A (Neue Ausführung) inkl. Steckernetzteil und Datenkabel USB	**MA26908AKSU**
ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB-Card-Reader	**ZA1904SD**
ALMEMO® Versorgungskabel 10 bis 30 V DC, Ausgang 12V DC 1A, galvanisch getrennt	**ZA2690UK2**
ALMEMO® Versorgungskabel 9 bis 12 V DC nicht galvanisch getrennt	**ZA1012AK**
Wetterschutzgehäuse mit verschließbarer Klarsichttür, Kabeldurchführungen und Masthalterung, herausgeführtes Versorgungskabel ca. 1,7m mit 230V -Schukostecker inkl. Hutschieneneinbau eines Datenloggers ALMEMO® 2690-8 (gesondert bestellen), Gehäusematerial ABS, Maße: 300 x 250 x170 mm (ohne Masthalterung), Gewicht: (inkl. Messgerät) ca. 3,5 kg	**ZB9015AGA**
Transportkoffer universell, groß, stabil, Außenmaße: Breite ca. 51 cm, Tiefe ca. 30 cm, Höhe ca. 35 cm	**ZB5600TK3**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • ami@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Mobile Wetterstation mit Messmodul ALMEMO® 8590-9



Komponenten

- Datenlogger ALMEMO® 8590-9 inklusive Steckernetzteil 90...260 V AC.
- Wetterschutzgehäuse mit verschließbarer Blindtür, Datenlogger montiert mit Hutschiene, Dauerversorgung für Datenlogger und Meteo-Geber über externe Versorgungsspannung, Versorgung 230V AC: Eingebaute Steckdose mit herausgeführtem Anschlusskabel, ca. 1,7m, 230V - Schukostecker, Versorgung: 10 bis 30V DC: eingebaute 2 Bananenbuchsen, verdrahtet auf Klemmanachluss im Gehäuse (Kabel zum externen Netzteil / Akku durch Kunden).
- Für Versorgung 10 bis 30V: Galvanisch getrenntes ALMEMO® Versorgungskabel ZB3090UK. Für externen Akku / Batterie 9 bis 12 V: Nicht galvanisch getrenntes ALMEMO® Versorgungskabel ZB5090EK.
- Wetterschutzgehäuse mit Solarstromversorgung auf Anfrage.

Ausführungen	Best. Nr.
Meteo-Geber für Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur, relativer Luftfeuchtigkeit, Luftdruck und Niederschlag, mit 12m Kabel, 2 ALMEMO® Stecker	**FMA510**
Globalstrahlungsmesskopf 0 bis 1200 W/m², mit 1,5m Kabel	**FLA613GS**
Längeres Kabel, Gesamtlänge 5 m	**OA9613K05**
Mobiles Dreibeinstativ, bis 3,5m ausziebar, inklusive montiertem Adapter für Meteo-Geber FMA510, inklusive Abspannsatz (bestehend aus: je 3 Stück Karabinerhaken, Spannleinen 4m, Heringe), Maße (eingeschoben) Länge ca. 1,6 m, Durchmesser ca. 0,15 m Gewicht ca. 11 kg	**ZB9510ST**
Messkopfhalter für 1Strahlungsmesskopf FLA613GS / VLM / UVA / UVB Länge ca.0,5m	**ZB9510MH**
Transporttasche (Platz für 1 Stativ inkl. Zubehör und bis zu 2 Messkopfhalter)	**ZB9510TT**
Messgerät ALMEMO® 8590-9 inkl. Steckernetzteil 90...260 V AC	**MA85909**
ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB-Card-Reader	**ZA1904SD**
ALMEMO® Versorgungskabel 10 bis 30 V DC, Ausgang 12V DC 0,2A, galvanisch getrennt	**ZB3090UK**
ALMEMO® Versorgungskabel 9 bis 12 V DC nicht galvanisch getrennt	**ZB5090EK**
Wetterschutzgehäuse mit verschließbarer Blindtür, Kabeldurchführungen und Masthalterung, herausgeführtes Versorgungskabel ca. 1,7m mit 230V -Schukostecker inkl. Hutschieneneinbau eines Datenloggers ALMEMO® 8590-9 (gesondert bestellen), Gehäusematerial: ABS, Maße: 300 x 250 x170 mm (ohne Masthalterung), Gewicht: (inkl. Messgerät) ca. 3,5 kg	**ZB9015AGB**
Transportkoffer universell, groß, stabil, Außenmaße: Breite ca. 51 cm, Tiefe ca. 30 cm, Höhe ca. 35 cm	**ZB5600TK3**

Mobile Wetterstation

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Windrichtungsgeber FVA 614

- Windrichtungsgeber zur Erfassung der horizontalen Windrichtung.
- Windfahne aus stabilem Kunststoff, Elektronik in witterungsbeständigem Aluminiumgehäuse, Drehmechanik in Gleitlagern geführt.
- Ein Speziallabyrint verhindert zuverlässig und ohne Reibung das Eindringen von Wasser.
- Mit elektronisch geregelter Heizung für den Winterbetrieb, um das Einfrieren der Lager und der äußeren Rotationteile zu verhindern.

Technische Daten

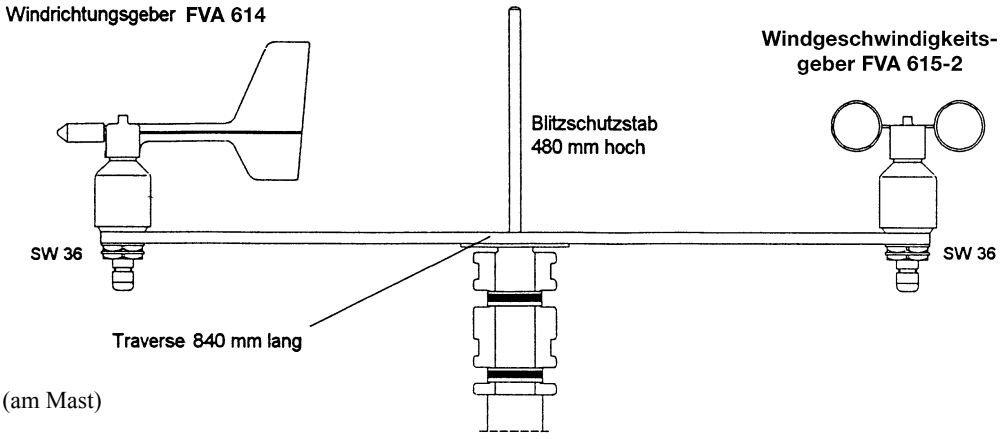
Messbereich:	0 bis 360°
Genauigkeit:	±5°
Auflösung:	11,25° (5 bit Graycode)
Messprinzip:	opto-elektronisch (Schlitzscheibe)
Geberversorgung:	9–30 V DC über ALMEMO® Gerät
Heizung:	24 V AC/DC max. 20 W
Einsatzbereich:	–30 bis +70°C mit Heizung

Kabel:	12 m lang, LiYCY 6 x 0,25 mm²
Anschluss:	Adapterkabel mit ALMEMO® Stecker inkl. Versorgungskabel für Heizung (Länge 1,5m, freie Enden) ein Netzteil ist bauseits vorzusehen
Montage:	z. B. Mastrohr mit Aufnahmegewinde PG21/Bohrung 29 mm Ø
Gewicht:	1100 g

Ausführung	**Best. Nr.**
Windfahne inkl. ALMEMO® Stecker (0–2 V) mit 12 m Kabel	**FVA614**

Zubehör für Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsgeber

	Best. Nr.
Traverse für getrennte Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsgeber inkl. Montagewinkel und Spannband für Mast Ø48 ... 102mm	**ZB9015TC**
Blitzschutzstab	**ZB9015BS**



Montagebeispiel (am Mast)

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Windgeschwindigkeitsgeber FVA 615 2

- Windgeschwindigkeitsgeber zur Erfassung der horizontalen Windgeschwindigkeit.
- Schalenstern aus stabilem Kunststoff, Elektronik in witterungsbeständigem Aluminiumgehäuse, Drehmechanik in Gleitlagern geführt.
- Ein Speziallabyrint verhindert zuverlässig und ohne Reibung das Eindringen von Wasser.
- Mit elektronisch geregelter Heizung für den Winterbetrieb, um das Einfrieren der Lager und der äußeren Rotationteile zu verhindern.

Technische Daten

Messbereich:	0,5 bis 50 m/s
Genauigkeit:	±0,5 m/s ±3% vom Messwert
Auflösung:	0,1 m/s
Messprinzip:	opto-elektronisch (Schlitzscheibe)
Geberversorgung:	9–30 V DC über ALMEMO® Gerät
Heizung:	24 V AC/DC max. 20 W
Einsatzbereich:	–30 bis +70°C mit Heizung

Kabel:	12 m lang, LiYCY 6 x 0,25 mm²
Anschluss:	Adapterkabel mit ALMEMO® Stecker inkl. Versorgungskabel für Heizung (Länge 1,5m, freie Enden) ein Netzteil ist bauseits vorzusehen
Montage:	z. B. Mastrohr mit Aufnahmegewinde PG21/ Bohrung 29 mm Ø
Gewicht:	750 g

Ausführung	Best. Nr.
Schalensternanemometer inkl. ALMEMO® Stecker (0–2 V) mit 12 m Kabel	**FVA6152**

05/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Regendetektor FRA 616 D und FR 8616 D

- Sensor reagiert bei Niederschlag in Form von Regen oder Schnee innerhalb weniger Sekunden.
- Bereits schwacher Niederschlag wird erkannt.
- Der Regendetektor schaltet ein Relais.
  Die Messwertdarstellung ist eine Sprungfunktion.
  Niederschlag:
  Anzeige im ALMEMO® Messgerät: 1.0000
  kein Niederschlag:
  Anzeige im ALMEMO® Messgerät: 0.0000.
- Einsatz zum Beispiel in Lüftungs- oder Schattierungsanlagen, in automatisch geregelten Gewächshäusern u.ä.

Technische Daten

Anschlussspannung:	230V AC ±10% 6VA (50/60 Hz)
Verbrauch:	
Elektronik:	3 VA
Vorheizung:	1 VA
Gesamtheizung:	3 VA
zul. Umgebg.-Temp.:	-30 ... +60 °C
Lagertemperatur:	-30 ... +70 °C
rel. Feuchte:	0 ... 100 %
Abfallverzögerung:	5 min ± 15%
Prüfspannung:	
Klemmen L oder N → Elektronik:	1,5kV
Elektronik → Relaiskontakte:	1,5kV
Elektromagnetische Verträglichkeit:	EN50081-1; EN50082-2; EN61010-1
Relaisausgang:	250V AC, max. 4A, 300VA ind.
Schalthäufigkeit:	ca. 1Mio. Schaltspiele
Gehäuse:	
Material:	PC, grau
Schutzart:	IP65
Befestigung:	Stahlrohrmast Ø ca. 25 ... 50 mm
Gewicht:	ca. 0,8 kg inkl. Montagematerial
Anschluss	
FR8616D:	mit Anschlussklemmen
FRA616D:	mit ALMEMO® Stecker und 12m Anschlusskabel

Ausführung	Best. Nr.
Regensensor inkl. Montagematerial	**FR8616D**
Regensensor inkl. Montagematerial, ALMEMO® Stecker und 12 m Kabel	**FRA616D**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Global-Strahlungsmesskopf FLA 613 GS

- Messkopf aus eloxiertem Aluminiumgehäuse mit UV-durchlässigem Kunststoffdom.
- Regen- und spritzwassergeschütztes System, zusätzlich mit Trockenmittel um ein Beschlagen des Domes von innen zu verhindern.
- Besonders für Messungen im Außenbereich geeignet, z. B. in der medizinischen, biologischen und Klimaforschung, in Wetterinformations- und Prognosesystemen, in der Landwirtschaft und zur allgemeinen Bevölkerungsinformation.

Technische Daten

Messbereich:	0 bis ca. 1200 W/m²
Spektrale Empfindlichkeit:	400 nm bis 1100 nm
Max. spektr. Empfindlichkeit:	780 nm
Signalausgang:	0 V bis 2 V
Energieversorgung:	+5 V bis +15 V
Befestigung:	2 Schrauben M4, in Bodenplatte
Kabelführung:	nach unten
Gehäuse:	eloxiertes Aluminium
Diffusor:	PTFE
Dom:	PMMA

cos-Korrektur:	Fehler f2 < 3%
Linearität:	< 1%
absoluter Fehler:	< 10 %
Restspannung: (E = 0)	< 10 mV
Nenntemperatur:	22°C ±2°C
Arbeitstemperatur:	–20°C bis +60°C
Abmessungen:	Gehäuse: 55 mm hoch Dom 40 mm hoch Durchmesser: 80 mm
Gewicht:	ca. 300 g

Option	Best. Nr.
längeres Kabel, Gesamtlänge 5m	OA9613K05

Ausführung (inkl. Prüfprotokoll)	Best. Nr.
Wetterfester Messkopf zur Erfassung der Global-Strahlung inkl. 1,5m Kabel und ALMEMO® Stecker	**FLA613GS**
Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	

Bestrahlungsstärkemesskopf FLA 613 VLM

- Messkopf aus eloxiertem Aluminiumgehäuse mit UV-durchlässigem Kunststoffdom.
- Regen- und spritzwassergeschütztes System, zusätzlich mit Trockenmittel um ein Beschlagen des Domes von innen zu verhindern.
- Besonders für Messungen im Außenbereich geeignet, z. B. in der medizinischen, biologischen und Klimaforschung, in Wetterinformations- und Prognosesystemen, in der Landwirtschaft und zur allgemeinen Bevölkerungsinformation.
- Die spektrale Empfindlichkeit des Empfängers entspricht annähernd der des menschlichen Auges.

Technische Daten

Messbereich:	0 bis 170 kLux(ca. 250W/m²)
Spektrale Empfindlichkeit:	360 nm bis 760 nm
Max. spektr. Empfindlichkeit:	550 nm
Signalausgang:	0 V bis 2 V
Energieversorgung:	+5 V bis +15 V
Befestigung:	2 Schrauben M4, in Bodenplatte
Kabelführung:	nach unten
Gehäuse:	eloxiertes Aluminium
Diffusor:	PTFE
Dom:	PMMA

cos-Korrektur:	Fehler f2 < 3%
Linearität:	< 1%
absoluter Fehler:	< 10 %
Restspannung: (E = 0)	< 10 mV
Nenntemperatur:	22°C ±2°C
Arbeitstemperatur:	–20°C bis +60°C
Abmessungen:	Gehäuse: 55 mm hoch Dom 40 mm hoch Durchmesser: 80 mm
Gewicht:	ca. 300 g

Ausführung (inkl. Prüfprotokoll)	Best. Nr.
Wetterfester Messkopf zur Erfassung der Bestrahlungsstärke inkl. 1,5m Kabel und ALMEMO® Stecker	**FLA613VLM**
Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	

UVA-Messkopf FLA 613 UVA

- Messkopf aus eloxiertem Aluminiumgehäuse mit UV-durchlässigem Kunststoffdom.
- Regen- und spritzwassergeschütztes System, zusätzlich mit Trockenmittel um ein Beschlagen des Domes von innen zu verhindern.
- Besonders für Messungen im Außenbereich geeignet, z. B. in der medizinischen, biologischen und Klimaforschung, in Wetterinformations- und Prognosesystemen, in der Landwirtschaft und zur allgemeinen Bevölkerungsinformation.

Technische Daten

Messbereich:	0 bis ca. 3 mW/cm²
Spektr. Empfindlichkeit:	310 nm bis 400 nm
Max. spektr. Empfindlichkeit:	335 nm
Signalausgang:	0 V bis 2 V
Energieversorgung:	+5 V bis +15 V
Befestigung:	2 Schrauben M4 in Bodenplatte
Kabelführung:	nach unten
Gehäuse:	eloxiertes Aluminium
Diffusor:	PTFE

Dom:	PMMA (UV-durchlässig)
cos-Korrektur:	Fehler f2 < 3%
Linearität:	< 1%
absoluter Fehler:	< 10%
Restspannung: (E = 0)	< 10 mV
Nenntemperatur:	22°C ±2°C
Arbeitstemperatur:	–20°C bis +60°C
Abmessungen:	Gehäuse: 55 mm hoch Dom 40 mm hoch Durchmesser: 80 mm
Gewicht:	ca. 300 g

Ausführung (inkl. Prüfprotokoll) — **Best. Nr.**

Wetterfester Messkopf zur Erfassung der UVA-Strahlung inkl. 1,5m Kabel und ALMEMO® Stecker — **FLA613UVA**

Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

UVB-Messkopf FLA 613 UVB

- Messkopf aus eloxiertem Aluminiumgehäuse mit UV-durchlässigem Kunststoffdom.
- Regen- und spritzwassergeschütztes System, zusätzlich mit Trockenmittel um ein Beschlagen des Domes von innen zu verhindern.
- Besonders für Messungen im Außenbereich geeignet, z. B. in der medizinischen, biologischen und Klimaforschung, in Wetterinformations- und Prognosesystemen, in der Landwirtschaft und zur allgemeinen Bevölkerungsinformation.

Technische Daten

Messbereich:	0 bis ca. 50 µW/cm²
Spektr. Empfindlichkeit:	265 nm bis 315 nm
Max. spektr. Empfindlichkeit:	297 nm
Signalausgang:	0 V bis 2 V
Energieversorgung:	+5 V bis +15 V
Befestigung:	2 Schrauben M4 in Bodenplatte
Kabelführung:	nach unten
Gehäuse:	eloxiertes Aluminium
Diffusor:	PTFE

Dom:	PMMA (UV-durchlässig)
cos-Korrektur:	Fehler f2 < 3%
Linearität:	< 1%
absoluter Fehler:	< 10%
Restspannung: (E = 0)	< 10 mV
Nenntemperatur:	22°C ±2°C
Arbeitstemperatur:	–20°C bis +60°C
Abmessungen:	Gehäuse: 55 mm hoch Dom 40 mm hoch Durchmesser: 80 mm
Gewicht:	ca. 300 g

Ausführung (inkl. Prüfprotokoll) — **Best. Nr.**

Wetterfester Messkopf zur Erfassung der UVB-Strahlung inkl. 1,5m Kabel und ALMEMO® Stecker — **FLA613UVB**

Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Sternpyranometer FLA 628 S

- Sternpyranometer nach Dirmhirn zur Erfassung von Global-, Himmels- und kurzwelliger Reflexstrahlung.
- Unabhängig von der Umgebungstemperatur durch Differenztemperaturmessung.
- Geschliffene Präzisions-Glaskuppel zur Abschirmung äußerer Umwelteinflüsse.
- Nivellierung durch 3 Stellschrauben und eingebaute Libelle.

Technische Daten

Messbereich:	0 bis 1500 W/m²
Auflösung:	0,1 W/m²
Spektralbereich:	0,3 bis 3 µm
Ausgang:	ca. 15 µV/Wm^{-2}
Impedanz:	ca. 35 Ω
Einsatzbereich:	–40 bis +60°C
Genauigkeit:	Kosinuseffekt + Azimutheffekt + Temperatureinfluss
Kosinuseffekt:	< 3% v. Mw. (0 bis 80° Neigung)
Neigung Azimutheffekt:	< 3% v. Mw.

Temperatureinfluss:	< 1% v. Mw. (–20 bis +40°C)
Nenntemperatur:	22°C ±2°C
Linearität:	<0,5% (0,5 bis 1330 W/m²)
Stabilität:	<1% des Messbereiches pro Jahr
Einstellzeit:	25 s (t95)
Abmessungen:	160 mm Ø, 75 mm hoch, Lochkreis: 134 mm Ø, Bohrungen: 8 mm Ø
Gewicht:	1 kg

Zubehör	**Best. Nr.**
Schattenband mit Standbein	ZB9628SB

Ausführung (inkl. Prüfprotokoll)	**Best. Nr.**
Sternpyranometer inkl. 3 m Kabel mit ALMEMO® Stecker und programmiertem Kalibrierwert	**FLA628S**

Weitere Ausführung auf Anfrage:

Globalstrahlungs-Messkopf FLA613T1B11, 3-fach-Sensor,
Messung der UVA-, VIS-, IRA-Strahlung,
spektrale Empfindlichkeit 315 nm bis 1100 nm.

Globalstrahlungs-Messkopf FLA613GS-SDEK,
Messung der globalen, direkten und diffusen Sonnenstrahlung (eingebauter Schattenbügel),
spektrale Empfindlichkeit 380 nm bis 1100 nm.

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-4AG, im Allwetterschutzgehäuse, mit ALMEMO® D6-Stecker

- ***neu:*** Alle relevanten Umgebungsparameter werden mit einem Fühler gemessen
- Für Wand- oder Mastmontage.
- ***neu:*** Fühlerkabel bis 100 m, geklemmt im Klemmkasten.
- Digitaler kapazitiver Feuchtefühler mit integriertem Signalprozessor.
- Alle Abgleich- und Sensordaten sind im Feuchtesensor-element gespeichert.
- Feuchtesensorelement steckbar: preiswerte Ersatzelemente, einfach vor Ort von jedermann austauschbar, volle Genauigkeit ohne irgendeinen Abgleich
- ***neu:*** Automatische Luftdruckkompensation der luftdruckabhängigen Feuchtegrößen mit digitalem Luftdrucksensor, eingebaut im Klemmkasten.
- ***neu:*** Feuchteberechnung auf Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors nach W. Bögel (Korrekturfaktor fw(t,p) für reale Mischgassysteme): Der Messbereichsumfang und die Genauigkeit der Feuchterechengrößen werden dadurch wesentlich erhöht.
- ***neu:*** Feuchtegröße: Absolute Feuchte in g/m³.
- Bestimmung der Feuchterechengrößen aus den 3 Primärmesskanälen (realen Messgrößen): Temperatur, Relative Feuchte und Luftdruck.
- 4 Messkanäle sind programmiert (ab Werk):
  Temperatur (°C, T,t), Relative Feuchte (%H, RH, Uw), Taupunkt (°C, DT, td), Luftdruck (mbar, AP, p),
  Alternativ sind weitere Feuchtegrößen auswählbar.
  Mischung (g/kg, MH, r), Absolute Feuchte (g/m³, AH, dv), Dampfdruck (mbar, VP, e), Enthalpie (kJ/kg, En, h).
  Die Konfiguration erfolgt direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV (siehe Seite 04.05).

Auf Anfrage:

neu: Temperaturfühler Pt100 im Allwetterschutzgehäuse FPA930AG

Technische Daten

Einsatzbereich:	-30...+60 °C / 5 bis 98 % r.F.
Digitaler Feuchte-/Temperatur-Sensor (inkl. AD-Wandler)	
Feuchte	
Messbereich:	0...100 % r.F.
Sensor:	CMOSens® Technologie
Genauigkeit:	±1,8 % r.F. im Bereich 10...90 % r.F. bei Nenntemperatur
Hysterese:	typ. ±1 % r.F.
Nenntemperatur:	25 °C
Sensorbetriebsdruck:	atmosphärischer Druck
Temperatur	
Sensor:	CMOSens® Technologie
Genauigkeit:	±0,3 K bei 25°C, ±0,4 K bei 10...40°C ±1,3 K bei -20...80°C
Reproduzierbarkeit:	typ. ±0,1 K

Digitaler Luftdrucksensor (eingebaut im Klemmkasten)	
Messbereich:	700 … 1100 mbar
Genauigkeit:	± 2,5 mbar (bei 0 bis 65 °C)
ALMEMO® Anschlusskabel	
PVC, Länge siehe unter Ausführungen, mit ALMEMO® D6-Stecker.	
ALMEMO® D6-Stecker	
Refreshzeit:	2 Sek. für alle 4 Kanäle
Versorgungsspannung:	6 … 13 V DC
Stromverbrauch:	12 mA
Mechanische Ausführung	
Fühlerrohr	Kunststoff, Durchmesser 12 mm
Filterkappe	Metallgitterfilter SK7
Allwetterschutz	Ø 105 mm, Höhe ca. 110 mm
Klemmkasten	51 x 53 x 36 mm
Kabelverschraubung	spritzwassergeschützt

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Zubehör	Best. Nr.
ALMEMO® Transmitter 2450-1 mit Doppel-Analogausgang 10 V oder 20 mA	MA24501R02
(weitere Daten, Optionen, Zubehör siehe Kapitel 01.50)	

Ausführung	Best. Nr.
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck im Allwetterschutzgehäuse, mit Anschlusskabel und ALMEMO® D6-Stecker, Hersteller-Prüfschein, 2 Halter für Mastmontage	
Anschlusskabel, Länge = 5 m	**FHAD464AGL05**
Anschlusskabel, Länge = 10 m	**FHAD464AGL10**
Anschlusskabel, Länge = 20 m	**FHAD464AGL20**
Anschlusskabel, Länge = 40 m	**FHAD464AGL40**
Anschlusskabel, Länge = 100 m	**FHAD464AGL100**
Digitales Ersatz-Sensorelement, steckbar, abgeglichen	**FH0D46**
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur und KD92xx, Luftdruck, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Behaglichkeitsmessung

Einsatzbereich:

Die Messanordnung ermöglicht die Messung aller physikalischer Parameter zur Beurteilung und Bewertung der thermischen Behaglichkeit in 3 Höhen gleichzeitig. Damit wird eine Bewertung der Leistung von Heizungs- und Lüftungssystemen erreicht. Aus der aufgenommenen Messreihe operativer Temperatur (Globe-Temperatur), Raumtemperatur, Raumluft-Strömung und -Feuchtigkeit sowie aus den notwendigen Eingabeparametern wie Bekleidungsfaktor, Aktivitätsgrad und mechanische Leistung wird der sich daraus ergebende PMV- und PPD-Wert nach DIN ISO 7730 sowie der Turbulenzgrad nach DIN EN 13779 (früher DIN 1946 Teil 2) über die Software AMR WinControl mit Zusatzmodul Wärmekomfortmessung im Online- oder Offlinebetrieb berechnet.
Zur Software: Die Vorgabe der Mittlungsanzahl von 200 Messpunkten kann variabel verändert werden. PMV- und PPD-Wert sowie Turbulenzgrad können getrennt oder auch gemeinsam mit anderen Messgrößen in einem y/t- oder x/y-Diagramm dargestellt und dokumentiert werden. Ein Assistent führt den Anwender Schritt für Schritt durch die Einstellungen. Nach Start der Online-Messung wird der erste Wert nach DIN ISO 7730 erst nach 200 Messungen angezeigt. Danach wird dann kontinuierlich fortberechnet, angezeigt und – optional – gespeichert bzw. exportiert. (vergl. Kapitel 06)

Technische Merkmale:

- Wärmekomfortberechnung mit Software WinControl mit Zusatzmodul Wärmekomfortmessung gemäß DIN ISO 7730 und DIN EN 13779 (früher DIN 1946).
- Selbstständiger Messablauf in Echtzeitbetrieb.
- Mehrere Darstellungs- und Ausgabemöglichkeiten: Echtzeit, Speicherabruf von Offlinemessungen.
- Graphische Darstellung von Messdaten und berechneten Indizes in exportierfähigem Format.
- Aussagekräftige übersichtliche Auswertung.

Ausführung (Messwertgebersatz für eine Ebene)	**Best. Nr.**
Globethermometer	**FPA805GTS**
Feuchte-/Temperaturfühler	**FHAD4641**
Thermoanemometer bis 1m/s, ungedämpft, Ansprechzeit 100ms, inkl. Tragekoffer	**FVA605TA1OU**
Messstativ für Messungen in Höhen von 0,1 bis 1,7 m inkl. 1 Satz Messhalter für 1 Ebene (Traverse inkl. Traversenhalter und Sensorbefestigungen) inkl. Tragetasche	**ZB1001PPD**
für weitere Ebenen: 1 Satz Messhalter (wie oben)	**ZB1001MH**
optional zur Beurteilung der Luftqualität: Digitaler Kohlendioxidfühler bis 10 000 ppm, mit Handgriff	**FYAD00CO2B10**
Geräteauswahl:	
ALMEMO® Datenlogger Handgerät 2690-8A (Neue Ausführung), 5 Eingänge, inkl. Netzteil und Datenkabel, USB, nutzbar für 1 Messebene (siehe Seite 01.22)	**MA26908AKSU**
ALMEMO® Datenlogger Handgerät 2890-9, 9 Eingänge, inkl. Netzteil nutzbar für 3 Messebene (siehe Seite 01.24)	**MA28909**
ALMEMO® Datenkabel, USB, galv. getrennt	**ZA1919DKU**
PC-Verbindung über Ethernet, RS232 oder drahtlos mit Bluetooth siehe Kapitel Netzwerktechnik.	
Software:	
WinControl für 20 Messstellen/1Gerät	**SW5600WC1**
Zusatzmodul für Wärmekomfortmessung,	**SW5600WCZM1**
Zubehör:	
Transportkoffer universell, groß, stabil, für Globethermometer, Feuchtefühler und Datenlogger, Außenmaße Breite ca. 51 cm, Tiefe ca. 30 cm, Höhe ca. 35 cm	**ZB5600TK3**
DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung Temperatur, Luftströmung, Feuchte, Kohlendioxid für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

WBGT-Messung

Einsatzbereich:

Zur Bewertung der Arbeitsbelastung an Hitzearbeitsplätzen und der damit verbundenen Arbeitseinsatz- und Abkühlzeiten ist die Wet-Bulb-Globe-Temperatur (WBGT) der entscheidende Parameter. Temperatur, Strahlung, rel. Luftfeuchtigkeit werden durch Messung der Trockentemperatur und der natürlichen Feuchttemperatur eines Psychrometers und der Strahlungstemperatur eines Globe-Thermometers bestimmt und als WBGT zusammengefaßt.

Hinweis:

Ein Psychrometergeber mit abschaltbarem Motor ist für die WBGT-Messung obligatorisch vorgeschrieben.

Technische Daten

Genauigkeit:	Klasse B (DIN/IEC 751)
Sensor:	Pt100 4-Leiter, mittig angeordnet
Globe-Thermometer:	matt-schwarze Kupferkugel mit Aufhängung

Durchmesser:	ca. 150 mm
Einsatztemperatur:	–40 bis 200°C
Kabellänge:	3 m

Ausführung	**Best. Nr.**
Globe-Thermometer (Pt100 4L)	**FPA805GTS**
Psychometergeber mit abschaltbarem Motor	**FNA846WB**

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Auf Anfrage:

Schallpegelmesser MA 86193 mit ALMEMO® Anschlusskabel zur Messwertaufzeichnung

NTC-Fühler FNA 305

für Raumluftmessung

Messelement: NTC*
Messspitze: Einsatzbereich -10...+60°C (nicht kondensierend), Edelstahlschutzrohr d= 3,0 mm, L= 50 mm, direkt am ALMEMO® Stecker montiert
T_{90}: 8 s

L = 50 mm **Best. Nr. FNA305**
(keine Varianten lieferbar)

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

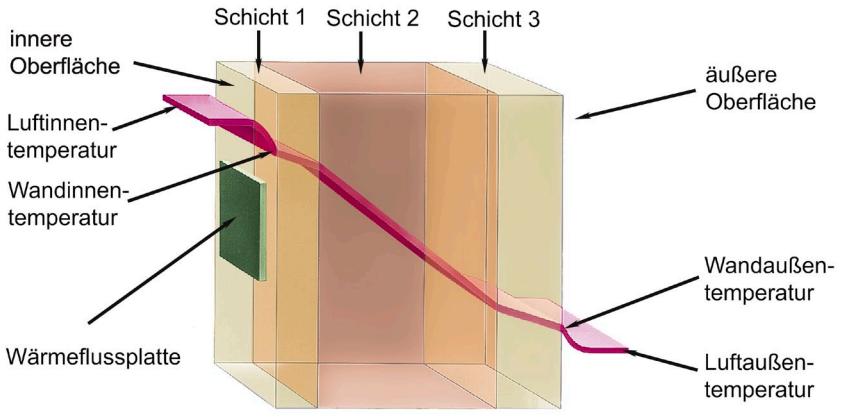
Inhalt

U-Wert-Messung, Wärmeflussmessung	13.02
Wärmeflussplatten	13.04
Digitale Wärmefußplatten	13.05
Digitale Fühler für Feuchte, Temperatur, Taupunkt	13.06
Materialfeuchte	13.06
Materialfeuchtegeber FHA 696 MF	13.07
Holzfeuchtesonde für mobile Kontrollmessungen	13.07
Materialfeuchtefühler für Holz, für stationäre Messungen FHA696MFS1	13.08
Materialfeuchtefühler für Holz, für stationäre Messungen FHA636MFS1	13.09
Materialfeuchtefühler zur Bestimmung des Wassergehaltes in Granulaten	13.10
Betauungsdetektor FHA 9461	13.11
Wasserdetektorsonde FHA 936 WD	13.11
Tensiometer FDA 602 TM1 zur Bestimung der Bodenfeuchte	13.12

U-Wert-Messung, Wärmeflussmessung

Der Wärmedurchgang eines Bauteils hängt von den Wärmeleitfähigkeiten der verwendeten Materialien, ihrer Schichtdicken und von der Bauteilgeometrie (ebene Wand, zylindrisch gekrümmte Rohrwandung, etc.) sowie den Übergangsbedingungen an den Bauteiloberflächen ab.

Darstellung des Temperaturverlaufs



Der Wärmedurchgangskoeffizient U (auch Wärmedämmwert, U-Wert, früher k-Wert) beschreibt die Wärmemenge durch eine ein- oder mehrlagige Materialschicht, welche in einer Sekunde durch eine Fläche von 1 m² fließt, wenn sich die beidseitig anliegenden Lufttemperaturen stationär um 1 K unterscheiden. Beim Wärmedurchgangskoeffizienten U werden somit auch die Übergangskoeffizienten, d.h. die Intensitäten des Wärmeübergangs an den Grenzflächen innen und außen mit berücksichtigt. Der Wärmedurchgangskoeffizient U hat die pysikalische Einheit W/m²K und ist international im Standard ISO 6946 definiert.

Der Wärmedurchgangskoeffizient U ist der Reziprokwert des Wärmedurchgangswiderstands, der sich aus der Summe der Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen, hintereinander liegenden Bauteilschichten sowie der Wärmeübergangswiderstände zu den umgebenden Schichten (Luft etc.) an den beiden Oberflächen zusammensetzt:

Wärmedurchgangswiderstand = Wärmedurchlasswiderstände + Wärmeübergangswiderstände.

Der Wärmedurchgangskoeffizient U ist eine wichtige Kenngröße im Bauwesen, wo er zur Bestimmung der Transmissionswärmeverluste durch Bauteile hindurch dient. Mit dem Transmissionswärmeverlust wird die energetische Qualität der thermischen Hülle (Isolierung von Dach, Aussenwänden, Fenstern und Boden) eines Gebäudes beschrieben. Für jedes Wohngebäude ist in Abhängigkeit von der Umfassungsfläche und seinem Volumen ein zulässiger Höchstwert nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) in der jeweils aktuellen Fassung vorgegeben.

ALMEMO® Messsystem für U-Wert-Messung und Wärmeflussmessung

Der Wärmedurchgangskoeffizient U, kurz U-Wert (auch Wärmedämmwert, früher k-Wert), ist eine wichtige Kenngröße im Bauwesen, wo er zur Bestimmung der Transmissionswärmeverluste durch Bauteile hindurch dient. Das ALMEMO® Messsystem ermöglicht die Messung aller physikalischen Parameter an vorhandenen Gebäudeteilen (Mauern u.ä.) zur Berechnung des U-Wertes und weiterer relevanter Wärmekoeffizienten.

Messprinzip:

Das Meßprinzip zur quantitativen Erfassung von Wärmedurchgangsverlusten an Trennwänden, wie z.B. an Hauswänden, Erwärmungsanlagen usw., basiert auf der sogenannten Hilfswandmethode, bei der eine Wärmestromplatte (Messfühler) direkt auf der Bauteiloberfläche in den Wärmestrom eingebracht wird. Anhand der bekannten thermischen Eigenschaften der Wärmestromplatte und der thermoelektrisch gemessenen Temperaturdifferenz innerhalb der Wärmestromplatte wird mit dem ALMEMO® Messsystem die Wärmestromdichte q in W/m² gemessen.

Werden zusätzlich beidseitig (innen und aussen) die Oberflächentemperaturen sowie die Lufttemperaturen im Übergangsbereich des Bauteiles mit dem ALMEMO® Messsystem gemessen, können daraus alle relevanten Wärmekoeffizienten berechnet werden.

Die Berechnung basiert auf der zyklischen Erfassung der Mittelwerte der Temperaturen und der Wärmestromdichte. Der Einfluß der Wärmekapazität des Bauteiles (zeitliche Phasenverschiebung zwischen Temperaturen und Wärmefluss) auf die Berechnung z.B. des U-Wertes wird bei genügend langer Meßzeit vernachlässigbar klein, und der berechnete Mittelwert erreicht den tatsächlichen U-Wert des Bauteils.

Einsatzbereich:

Zur Berechnung eines aussagekräftigen, stabilen U-Wertes kann die Messung nur unter bestimmten Bedingungen durchgeführt werden:

- Die Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Aussenluft muß ausreichend groß sein (typ. 20 K, z.B. Innentemperatur 20°C und Aussentemperatur 0°C).
- Die Schwankungen dieser Temperaturen (u.a.Tag/Nacht) müssen während der Messdauer möglichst klein sein.
- Die Messwerte müssen Vorort über einen ausreichend langen Zeitraum (ein bis mehrere Tage) aufgenommen werden und die Parameter über Mittelwerte berechnet werden.

Bestellinformationen

	Best. Nr.
ALMEMO® Messsystem mit 2 Temperaturfühlern und 1 Wärmeflußplatte zur U-Wert-Bestimmung mit einfacher Berechnung im ALMEMO® Messgerät:	
ALMEMO® Datenlogger 2590-4AS, 4 Eingänge	MA25904AS
Tischnetzteil	ZA1312NA7
ALMEMO® Datenkabel, RS232-Interface, galv.getr.	ZA1909DK5
Außen-Lufttemperatur: Thermodrahtfühler, glasseide-isoliert, 5 m lang	FTA3900L05
Innen-Lufttemperatur: Thermodrahtfühler, glasseide-isoliert, 1,5 m lang	FTA3900
Programmierung für Innen-Fühler: Differenzkanal und Mittelwert	OA9000PRUT
Wärmeflußplatte inkl. Befestigungsmaterial, siehe Seite 13.04. z.B. Typ 118, ca. 100 x 100 mm, 2 m Kabel	FQA018C
Programmierung für Wärmeflußplatte: Mittelwert und U-Wert-Kanal	OA9000PRUQ
ALMEMO® Messsystem mit 4 Temperaturfühlern und 1 Wärmeflußplatte zur U-Wert-Bestimmung über die Software WinControl (On- und Offline möglich):	
ALMEMO® Datenlogger 2690-8A, 5 Eingänge, inkl. Netzteil und Datenkabel RS232-Interface	MA26908AKS
Außen-Lufttemperatur: Thermodrahtfühler, glasseide-isoliert, 5 m lang	FTA3900L05
Außen-Oberflächentemperatur: Thermodrahtfühler, glasseide-isoliert, 5 m lang	FTA3900L05
Innen-Lufttemperatur: Thermodrahtfühler, glasseide-isoliert, 1,5 m lang	FTA3900
Innen-Oberflächentemperatur: Thermodrahtfühler, glasseide-isoliert, 1,5 m lang	FTA3900
Wärmeflußplatte inkl. Befestigungsmaterial, siehe Seite 13.04. z.B. Typ 118, ca. 120 x 120 mm, 2 m Kabel	FQA018C
Software WinControl für 20 Messstellen, 1 Gerät	SW5600WC1
Zusatzmodul U-Wert-Assistent	SW5600WCZM4
Dongle Hardlock USB	SW5600HL
Zubehör:	
Transportkoffer groß	ZB2590TK2

Wärmefluss

Wärmeflussplatten FQAx

- Zur Ermittlung der Wärmestromdichte bis max. 150°C.
- Anwendungsgerechte Bauformen, bestehend aus einem Mäander vieler gegeneinandergeschalteter Thermoelemente, eingebettet in ein Trägermaterial.
- Kein seitliches Umlaufen des Wärmeflusses bei dickem Trägermaterial durch ausreichende Mäander-Randzone.
- Software für k-Wert-Messung siehe Kapitel Software.

! Jeder Wärmeflussplatte ist ein Kalibrierwert zugeordnet, welcher der Wärmestromdichte in W/m2 entspricht, wenn die Platte 1 mV ausgibt. Der Kalibrierwert wird werksseitig im ALMEMO® Stecker hinterlegt, so dass bei ALMEMO® Geräte sofort die aktuelle Wärmestrom-dichte in W/m2 angezeigt wird.

Technische Daten:

Typ	Abmessungen (mm)	Mäandergröße (mm)	Trägermaterial	Temperatur-beständigkeit	Kalibrierwert ca. ($W/m^2 \approx 1$ mV)	Genauigkeit des Kalibrierwerts
117	100 x 30 x 1,5	80 x 20	Epoxidharz	-40 ... 80°C	< 50	5% bei 23°C
118	120 x 120 x 1,5	90 x 90	Epoxidharz	-40 ... 80°C	< 15	5% bei 23°C
119	250 x 250 x 1,5	180 x 180	Epoxidharz	-40 ... 80°C	< 8	5% bei 23°C
120	33 Ø x 1,5	20 Ø	Epoxidharz	-40 ... 80°C	< 150	6% bei 23°C
117SI	100 x 30 x 3	80 x 20	Silikon	-40 ... 80°C	< 50	5% bei 23°C
118SI	120 x 120 x 3	90 x 90	Silikon	-40 ... 80°C	< 15	5% bei 23°C
150-1	180 x 100 x 0,6	170 x 90	PTFE	150°C	< 80	5% bei 25°C
150-2	500 x 500 x 0,6	490 x 490	PTFE	150°C	< 10	5% bei 25°C

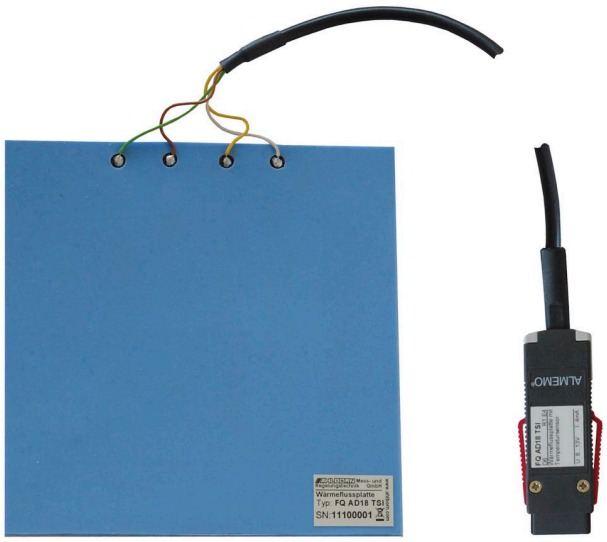
Zubehör	**Best. Nr.**
Tesa-Fix-Band für Raumtemperatur	ZQ9017KB
Selbstklebefolie 24 x 100 cm für Raumtemperatur	ZQ9017KF

Ausführungen inkl. Anschlusskabel 2m mit ALMEMO® Stecker und Hersteller-Prüfschein		**Best. Nr.**
Typ	Anwendung	
117	für glatte Oberflächen, z. B Fensterprofile	**FQA017C**
118	für universelle Anwendungen, z. B. Solaranlagen und Isolierplatten	**FQA018C**
119	speziell für den Bausektor, MauerwerkIsolierplatten, sowie Altbauten	**FQA019C**
120	kleine Wärmeflussplatte, z. B. für Medizin,Vetrinärmedizin, kleine Bauteile usw.	**FQA020C**
117 SI	flexible Wärmeflussplatte, gut geeignet für glatte Oberflächen, z. B. Fensterprofile	**FQA017CSI**
118 SI	flexible Wärmeflussplatte, gut geeignet für glatte Oberflächen, z. B. Solaranlagen und Isolierplatten	**FQA018CSI**
150-1	flexible Wärmeflussplatte besonders geeignet für hohe Temperaturen z. B. für Mauerwerk, isolierte Kessel und Rohre	**FQA0801H**
150-2	besonders für hohe Temperaturen geeignet speziell für den Bausektor, gemauerte Wände und Isolierplatten	**FQA0802H**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Digitale Wärmeflußplatte FQADx mit eingebautem Temperatursensor zur automatischen Korrektur des Temperaturkoeffizienten der Wärmeflußplatte, mit ALMEMO® D6-Stecker



- ***neu:*** Automatische Korrektur des Temperaturkoeffizienten der Wärmeflußplatte mit Miniatur-Ntc-Sensor, eingebaut in die Wärmeflussplatte zur Messung der Plattenmittentemperatur.
- Messung des Wärmeflusses und der Temperatur mit einem eigenen AD-Wandler im ALMEMO® D6-Stecker.
- 1 Messkanal ist programmiert (ab Werk) Wärmefluß, temperaturkompensiert (W/m², fq)

Typ 117, 118, 119

Technische Daten

Wärmeflusssensor (siehe auch Tabelle Seite 13.04)

Genauigkeit	
des Kalibrierwertes:	5 % bei Nenntemperatur
Nenntemperatur:	23°C
Temperaturkoeffizient:	-0,12 %/K (Epoxidplatte)
	bzw. -0,17 %/K (Silikonplatten)

Temperatursensor

Sensorelement:	Miniatur NTC Typ N
Genauigkeit:	±0,5 K bei 0...80°C

AD-Wandler im ALMEMO D6-Stecker:

Eingang 1:	NTC-Fühler
	(Klemmanschluß im Stecker)
Messbereich:	-50.00...+125.00 °C
Eingang 2:	Spannung mV
	(Klemmanschluß im Stecker)
Messbereich:	0...26 mV, 0...260 mV
Präzisionsklasse:	AA, siehe Seite 01.05
Refreshrate:	0.4 Sek. für alle 2 Kanäle
Versorgungsspannung:	6 … 13 V DC
Stromverbrauch:	4 mA

Zubehör — Best. Nr.

siehe Seite 13.04

Allgemeine Merkmale für ALMEMO® D6-Fühler: siehe Seite 01.08

Ausführungen inkl. Hersteller-Prüfschein — Best. Nr.

Wärmeflussplatte mit eingebautem Temperatursensor, fest angeschlossenes Kabel PVC, 2 m, mit ALMEMO® D6-Stecker.

Typ 117	Trägermaterial: Epoxidharz, Abmessungen: 100 x 30 x 1,5 mm	**FQAD17T**
Typ 118	Trägermaterial: Epoxidharz, Abmessungen: 120 x 120 x 1,5 mm	**FQAD18T**
Typ 119	Trägermaterial: Epoxidharz, Abmessungen: 250 x 250 x 1,5 mm	**FQAD19T**
Typ 117	Trägermaterial: Silikon, Abmessungen: 100 x 30 x 3 mm	**FQAD17TSI**
Typ 118	Trägermaterial: Silikon, Abmessungen: 120 x 120 x 3 mm	**FQAD18TSI**

Digitale Fühler für Feuchte, Temperatur, Taupunkt FHAD46x zur Messung der Gleichgewichtsfeuchte in Baustoffen

Gleichgewichtsfeuchte-Messung

Unter Gleichgewichtsfeuchte eines Materials versteht man diejenige relative Feuchte, welche in der umgebenden Atmosphäre herrschen muss, damit kein Wasseraustausch stattfindet.

Alle Baustoffe können aus der Umgebungsluft mehr oder weniger Wasserdampf aufnehmen und an diese auch wieder abgeben. Sie sind hygroskopisch, das heißt bestrebt, mit der umgebenden Luft in ein Feuchtegleichgewicht zu treten. In Abhängigkeit von der Temperatur stellt sich zwischen Umgebungsluft und Baustoff ein Gleichgewicht zwischen der Aufnahme von Wasserdampf und der Abgabe von Wasserdampf aus bzw. an die Luft ein. Zu jeder Temperatur und Luftfeuchte gehört also ein bestimmter, vom jeweiligen Material abhängiger Wassergehalt im Baustoff (im Material vorhandene Wassermenge in Gewichtsprozenten).

Im Gleichgewichtszustand kann die Beziehung zwischen Wassergehalt und Gleichgewichtsfeuchte eines Materials durch eine Kurve, die sogenannte Sorptionsisotherme, grafisch dargestellt werden. Für jeden Luftfeuchtewert gibt eine Sorptionsisotherme den entsprechenden Wassergehaltswert dieses Materials bei einer gegebenen, konstanten Temperatur an. Ändert sich die Zusammensetzung oder Qualität des Materials, so ändert sich auch das Sorptionsverhalten und damit die Sorptionsisotherme. Bedingt durch die Komplexität der Sorptionsvorgänge können die Isothermen nicht rechnerisch bestimmt werden, sondern müssen experimentell aufgenommen werden.

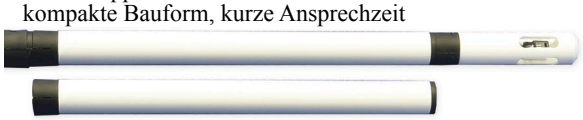
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD46-0, freiliegendes Sensorelement, mit ALMEMO® D6-Stecker.

FHAD460
freiliegendes Sensorelement: ungeschützt, kleinste Bauform, kurze Ansprechzeit

Beschreibung, Technische Daten, Ausführungen siehe Seite 08.06

Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD46-2 Ausführung in Kunststoff, mit geschlitzter Sensorkappe, mit ALMEMO® D6-Stecker.

FHAD462
Sensorelement eingebaut in geschlitzter Sensorkappe:
kompakte Bauform, kurze Ansprechzeit



FHAD462 mit optional steckbarem Verlängerungsrohr

FHAD462L00

Beschreibung, Technische Daten, Ausführungen siehe Seite 08.06

DAkkS/DKD- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur und KD92xx, Luftdruck, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Materialfeuchtegeber FHA 696 MF

- Materialfeuchtegeber zur Bestimmung der Feuchtigkeit in mineralischen Baustoffen, Hölzern und Pappe.
- Indirekte Feuchtigkeitsmessung über die Bestimmung der Dielektrizitätskonstante.
- Kapazitätsmessung über ein hochfrequentes elektrisches Feld, welches das Material zerstörungsfrei durchdringt.

Technische Daten

Messverfahren:	kapazitiv
Auflösung:	0,1%
Messbereich:	0 bis 50 % Feuchte, massebezogen
Anzeigebereich:	
Mineralische Baustoffe	0 bis 20% Feuchtegehalt
Hölzer	0 bis 50% Feuchtegehalt
Papier und Pappe	0 bis 20% Feuchteanteil
Gehäuse:	Kunststoffgriff mit integrierter Elektronik 40 mm Ø, 130 mm lang
Anschlussblock:	Aluminium/Kunststoff 20 x 25 x 70 mm

Messkamm:	nichtrostender Federstahl 0,5 mm, 70 x 35 mm
Gewicht:	260 g
Nenntemperatur:	15 bis 25°C
Einsatzbereich:	0 bis +60 °C
Lagertemperatur:	–20 bis +80 °C
Signalausgang:	0 bis 2 V
Spannungsversorgung:	+8 bis +12 V
Stromverbrauch:	ca. 7 mA

Zubehör	Best. Nr.
Testblock für mineralische Baustoffe	ZB9696PE05
Testblock für Holz, Papier, Pappe	ZB9696PE30

Ausführungen	Best. Nr.
Materialfeuchtegeber	**FHA696MF**

Holzfeuchtesonde FHA 636 MF Handsonde für mobile Kontrollmessungen

- Materialfeuchtegeber zur Bestimmung der Feuchtigkeit in Hölzern.
- Indirekte Feuchtigkeitsmessung nach dem Leitwertprinzip.
- Bestimmung der Materialfeuchte über die Feuchtigkeitsabhängigkeit des elektrischen Widerstandes.

Technische Daten

Messverfahren:	Leitwertprinzip
Messbereich:	7 bis 30 % Feuchtegehalt massebezogen
Gehäuse:	Kunststoffgriff 40 mm Ø, 130 mm lang
Messspitzen:	nichtrostender Stahl, unisoliert, 3 mm Ø, 50 mm lang
Gewicht:	260 g

Wiederholgenauigkeit:	± 1%
Nenntemperatur:	23°C ±2°C
Einsatztemperatur:	0 bis +60 °C
Lagertemperatur:	–20 bis +80 °C
Signalausgang:	0 bis 2 V
Spannungsversorgung:	7,5 bis +12 V
Stromverbrauch:	max. 10 mA

Zubehör	Best. Nr.
PTFE-isolierte Messspitze zur Vermeidung von Fehlmessungen bei Oberflächenfeuchtigkeit 1 Stück (je Sonde werden 2 Stück benötigt)	ZB9636MFST

Ausführungen	Best. Nr.
Holzfeuchtesonde	**FHA636MF**

Materialfeuchte

Materialfeuchtefühler für Holz, für stationäre Messungen FHA696MFS1
Kapazitiver Sensor zum Aufsetzen auf der Holzoberfläche.

- Materialfeuchtefühler für vergleichende Messung der Feuchtigkeit in Hölzern.
- Der kapazitiver Sensor mit der Messelektronik ist vollständig integriert im feuchtigkeitsgeschützten Fühlergehäuse.
- Steckbares ALMEMO® Anschlusskabel.

- Für stationären Einbau und Langzeitmessungen, z.B. von Gebäude-Holzkonstruktionen, Dachkonstruktionen (u.a. mit Leimbinderträgern).
- Auch für Datenloggerbetrieb im stromsparenden Sleepmode (Intervallbetrieb) geeignet.
- Einfache Montage des Fühlergehäuses auf der Holzoberfläche.

- Bestimmung der Materialfeuchte indirekt über die feuchtigkeitsabhängige Dielektrizitätskonstante des Materials (keine Temperaturabhängigkeit).
- Es wird die Kapazität über ein hochfrequentes elektrisches Feld, welches das Holz zerstörungsfrei durchdringt, gemessen.
- Die Materialfeuchte wird vom ALMEMO® Gerät mit der im ALMEMO® Stecker gespeicherten Linearisierungskurve bestimmt.
- Zur Messung können aktuelle ALMEMO® Geräte ab Version 6 verwendet werden.

Technische Daten

Messverfahren:	kapazitiv
Messbereich:	0...50 % Feuchtegehalt Holz, massebezogen (bei 23° C)
Auflösung:	0,1 % Feuchtegehalt
Wiederholbarkeit:	±1 % Feuchtegehalt
Nenntemperatur:	23° C ± 2 K
Einsatzbedingungen:	0...80° C, Luftfeuchte 0 bis 90 % r.F. (nicht betauend, kein Eis)
Lagertemperatur:	-20...80° C

Gehäuse:	Kunststoff, L 51 x B 53 x H 36 mm
Signalanschluss:	Einbaustecker
Schutzart:	Gehäuse und Steckverbindung: IP64
ALMEMO® AnschlusskabelKupplung, PVC-Kabel 5 m	
ALMEMO® Stecker:	Linearisierung für Holz, im ALMEMO® Stecker gespeichert, für aktuelle ALMEMO® Geräte ab Version 6
Versorgungsspannung:	über ALMEMO® Stecker (5 V)
Stromverbrauch:	ca. 7 mA

Zubehör	Best. Nr.
Testblock für Holz zur Überprüfung	ZB9696PE08

Ausführungen	Best. Nr.
Materialfeuchtefühler für Holz, Sensor integriert im Fühlergehäuse, mit Einbaustecker, Anschlusskabel 5 m, ALMEMO® Stecker für aktuelle ALMEMO® Geräte ab Version 6	**FHA696MFS1**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Materialfeuchtefühler für Holz, für stationäre Messungen FHA636MFS1
Leitwertmessung mit Messspitzen zum Einschrauben in Holz.
Fühler mit eingebautem Temperatursensor zur automatischen Temperaturkompensation.

- Materialfeuchtefühler für vergleichende Messung der Feuchtigkeit in Hölzern.
- Es werden 2 Stockschrauben in die Holzoberfläche eingeschraubt und über Messleitungen mit der Messelektronik im feuchtigkeitsgeschützten Fühlergehäuse verbunden.
- Das Fühlergehäuse mit dem eingebauten Temperatursensor wird ebenfalls auf der Holzoberfläche befestigt.
- Steckbares ALMEMO® Anschlusskabel.

- Für stationären Einbau und Langzeitmessungen, z.B. von Gebäude-Holzkonstruktionen, Dachkonstruktionen (u.a. mit Leimbinderträgern).
- Datenloggerbetrieb im Sleepmode (Intervallbetrieb) erforderlich zur Verhinderung der Versalzung oder Austrocknung des Holzes.

- Bestimmung der Materialfeuchte indirekt über den feuchtigkeitsabhängigen elektrischen Leitwert.
- Der Leitwert ist auch temperaturabhängig. Mit dem eingebauten Temperatursensor wird der angezeigte Feuchtewert automatisch temperaturkompensiert.
- Die Materialfeuchte wird vom ALMEMO® Gerät mit der im ALMEMO® Stecker gespeicherten Linearisierungskurve bestimmt.
- Zur Messung können aktuelle ALMEMO® Geräte ab Version 6 verwendet werden.

Technische Daten

Messverfahren:	elektrischer Leitwert
Messbereich:	5...50 % Feuchtegehalt Holz, massebezogen (bei 23° C)
Auflösung:	0,2 % Feuchtegehalt
Wiederholbarkeit:	±1 % Feuchtegehalt
Nenntemperatur:	23° C ± 2 K
Temperatursensor:	NTC, eingebaut im Fühlergehäuse
Temperaturkompensation:	im Bereich 0...80° C
Einsatzbedingungen:	0...80° C, Luftfeuchte 0 bis 90 % r.F. (nicht betauend, kein Eis)
Lagertemperatur:	-20...80° C
Gehäuse:	Kunststoff, L 51 x B 53 x H 36 mm
Messanschluss:	2 Einbaubuchsen 4 mm mit Querloch
Messleitungen:	2 Leitungen, PTFE-isoliert, Länge = 0,5 m, mit Ring-Kabelschuhen 4 mm
Messspitzen:	2 Edelstahl-Stockschrauben M4, Gesamtlänge = 60 mm, inkl. 4 Edelstahl-Muttern, 4 Edelstahl-Federringe
Montage-Abstand:	2,5 cm quer zur Holzfaserrichtung
Signalanschluss:	Einbaustecker
Schutzart:	Gehäuse inkl. Anschlüsse: IP63
ALMEMO® Anschlusskabel:	Kupplung, PVC-Kabel 5 m
ALMEMO® Stecker:	Linearisierung für Holz, im ALMEMO® Stecker gespeichert, für aktuelle ALMEMO® Geräte ab Version 6
Versorgungsspannung:	über ALMEMO® Stecker (5 V)
Stromverbrauch:	ca. 5 mA

Ausführungen

	Best. Nr.
Materialfeuchtefühler für Holz, mit Messspitzen, Messleitungen, Fühlergehäuse, Anschlusskabel 5 m, ALMEMO® Stecker für aktuelle ALMEMO® Geräte ab Version 6	**FHA636MFS1**

Materialfeuchtefühler FHA 696 GF1
zur Bestimmung des Wassergehaltes in Granulaten wie Holz-Hackschnitzeln, Pellets und Sägespänen

- Der Fühler arbeitet nach dem Prinzip eines aufgeklappten Plattenkondensators. Der Wassergehalt eines feuchten Materials lässt sich durch Bestimmen der Dielektrizitäts-konstanten dieses Materials ermitteln.
- Sekundenschnelle Bestimmung der Feuchtigkeit in Holz-Hackschnitzeln / -Pellets, Sägespänen, Getreide und anderen Granulaten.
- Kundenspezifische Kennlinien ermöglichen die Messung unterschiedlicher Granulate, z.B. Getreide

Technische Daten

Messprinzip:	kapazitiv
Messbereich:	0,0 bis 99,9 % Wassergehalt in Gewichts % H2O
Auflösung:	0,1%
Messradius/Eindringtiefe:	ca. 10 cm um den Sensor
Materialtemperaturbereich:	5 bis 40 °C
Arbeitstemperaturbereich:	5 bis 40 °C
Lagertemperaturbereich:	-20 bis 70 °C
Signalausgang:	ALMEMO® (Spannung)
Stromversorgung:	5 V vom ALMEMO® Messgerät
Stromverbrauch:	ca. 5 mA

Abmessungen:	
Sensorkopf:	d = 22 mm; L = 200 mm Spitze gerundet
Verlängerungen:	3 Stück, verschraubbar, d = 18 mm, L = 300 mm
Endstück:	Kunststoff, d = 22mm, L = 30mm
Kabelanschluß:	Einbaustecker am Sensorkopf
Kabel:	PVC, Länge = 2 m, mit ALMEMO® Stecker. Das Kabel wird durch die Verlängerungsrohre und das Endstück geführt.

Option — Best. Nr.

Ermittlung einer kundenspezifischen Kennlinie für ein spezielles Material

1. Wir benötigen von Ihrem Granulat (z.B. Holz, Getreide, Kunststoff) eine Probemenge von ca. 10 Liter. Die Probemenge sollte luftdicht verpackt sein, z.B. in Kunststofffolie eingeschweißt.
2. Wir ermitteln mittels verschiedener Darrproben die Kennwerte für Ihr Material.
3. Wir programmieren die Kennwerte in den ALMEMO® Stecker der Materialfeuchtesonde.

Anteilige Arbeitskosten je Materialprobe einmalig netto! (Dienstleistung) OA9696GFK

Hinweis: Falls das Material kein Wasser aufnehmen kann (nicht hygroskopisch), dann ist auch eine Messung der Materialfeuchte nicht möglich. In diesem Fall wird nur eine (reduzierte) Bearbeitungsgebühr berechnet.

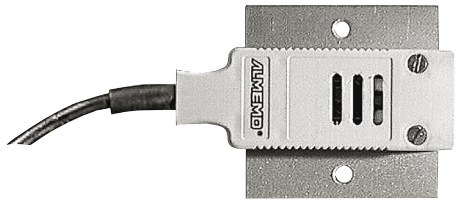
Ausführungen — Best. Nr.

Materialfeuchesensor für Granulate Holz-Hackschnitzel und -Pellets bestehend aus: Sensorkopf, 3 verschraubbare Verlängerungen, Endstück, Anschlußkabel 2 m mit ALMEMO® Stecker, programmiert für Holzhackschnitzel (alternativ programmiert für Holzpellets; falls gewünscht, bitte angeben); inkl. Transportkoffer	**FHA696GF1**
Testblock zu FHA696GF für Holz-Hackschnitzel, Holzpellets	**ZB9696PE22**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Betauungsdetektor FHA 9461



- Betauungsdetektor zur Ermittlung von Betauungszuständen.
- Bestehend aus einem Temperatursensor und einem integrierten Sensorchip mit CCC-Taupunktsensor.
- Besonders geeignet in der Bauphysik für Kontrollmessungen und stationäre Installation.
- Der Betauungsdetektor liefert kein Messsignal, sondern eine Sprungfunktion: Betaut (100%) / nicht betaut (0%).

Technische Daten

Messprinzip:	CCC-Sensor
Einsatzbereich:	0°C bis +70°C (keine Eisbildung, keine salzhaltige Atmosphäre)
Einstellzeit:	Endwert nach 2 bis 60 sec
Temperatursensor:	NTC Typ N (10 k bei 25°C), Genauigkeit: ±0,1°C (im Einsatzbereich)
Signalausgang:	skalierte Spannung ca. 0 bis 1 V
Stromverbrauch:	ca. 3 mA
Wärmeleitplatte:	Aluminium, 40 x 40 mm
Lagertemperatur:	–10°C bis +70°C

Ausführungen	Best. Nr.
Sensor und Elektronik im ALMEMO® Stecker integriert, auf Wärmeleitplatte aus Aluminium montiert	**FHA9461**

Wasserdetektorsonde FHA 936 WD

- Wasserdetektorsonde zur sekundenschnellen Detektion von ungebundenem Wasser.
- Besonders geeignet im Bauhandwerk für Kontrollmessungen an nicht einsehbaren Stellen, z. B. an Dichtfugen, unter Estrich usw.
- Indirekte Feuchtigkeitsmessung nach dem Leitwertprinzip.
- Sonde mit zwei Spannzangen zum problemlosen Austauch der Elektroden.
- Elektroden in drei unterschiedlichen Ausführungen passend zum jeweiligen Anwendungszweck.

Technische Daten

Messverfahren:	Detektion von Wasser
Messwerte:	<10% kein Wasser vorhanden >10% Wasser vorhanden
Gehäuse:	Kunststoffgriff 40 mm Ø, 130 mm lang
Elektroden:	nichtrostender Stahl
Elektrodenausführungen:	unisoliert mit abgerundeter Spitze: 200 mm lang, 3 mm Ø unisoliert mit scharfer Spitze: 50 mm lang, 3 mm Ø Federstahlband: 200 mm lang, 6 mm breit, 0,5mm dick
Gewicht:	260 g
Nenntemperatur:	23°C ±2°C
Einsatztemperatur:	0 bis +60 °C
Lagertemperatur:	–20 bis +80 °C
Signalausgang:	ALMEMO® (ca. 0 bis 2 V)
Spannungsversorgung:	7,5 bis 15 V
Stromverbrauch:	max. 10 mA

Ausführungen	Best. Nr.
Wasserdetektorsonde	**FHA936WD**

Bodenfeuchte

Tensiometer FDA 602 TM1

- Messung der Bodenfeuchtigkeit durch die Ermittlung der Saugspannung. Die Saugspannung ist die Kraft, die die Pflanzenwurzeln erbringen müssen, um Wasser aufzunehmen.
- Die Tensiometer transportieren durch ihre Kapillarwirkung Wasser von innen nach außen, sodass im geschlossenen Rohr ein Unterdruck entsteht. Dieser Unterdruck ist ein Maß für die Feuchtigkeit und wird in der Maßeinheit hPa gemessen.
- Ein Tensiometer funktioniert auch in trockener Luft. Deshalb kann durchaus auch in grobkörnigen und sehr lockerem Substrat gemessen werden.
- Die Saugspannungsmessungen sind unabhängig vom Salzgehalt der Substrate oder Böden.

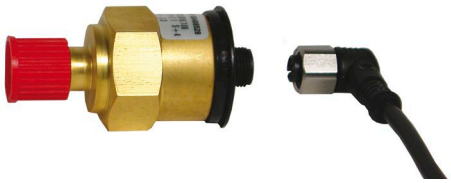
Typische Saugspannung in Tonsubstraten

30 - 40 hPa	sehr feucht
50 – 120 hPa	feucht
150 – 200 hPa	abgetrocknet
>200 hPa	trocken

Typische Saugspannung in Freilandböden
(mittlere Bodenart)

< 50 hPa	gesättigt
100 – 150 hPa	nass - feucht
>200 hPa	trocknet ab
200 – 500 hPa	Bewässerung notwendig

Tensiometer - Elektronik



Messbereich: 0 - 1000 hPa
Ausgang: 0 - 10 V
Versorgung: 12V über ALMEMO® Gerät

Elektronik zum Aufschrauben auf das Tensiometer mit ALMEMO® Anschlusskabel 7m lang. **Best. Nr. FDA602TM1**

Ersatz-Tensiometer-Elektronik **Best. Nr. FD9602TM1**
wie FDA602TM1, jedoch ohne ALMEMO® Anschlusskabel

Ersatz-ALMEMO® Anschlusskabel
7m lang **Best. Nr. ZA9602AKTM1**

Technische Daten

Messverfahren:	Messung der Bodenfeuchtigkeit durch die Ermittlung der Saugspannung
Messbereich:	
Tensiometer:	0 ... 900 hPa
Elektronik:	0 ... 1000 hPa

Ausführungen — Best. Nr.

Steck-Tensiometer L2 — ZB9602TML2

Tonzelle: zylindrisch mit Spitze Ø 20 x 65mm
Gesamtlänge: ca. 340 mm
Einstecktiefe: typ. 250 mm

Steck-Tensiometer LV — ZB9602TMLV

Tonzelle: zylindrisch mit Spitze Ø 15 x 40mm
Gesamtlänge: ca. 210 mm
Einstecktiefe: typ. 120 mm

Steck-Tensiometer LKV2 — ZB9602TMKV2

Tonzelle: zylindrisch mit Spitze Ø 15 x 40mm
Gesamtlänge: ca. 160 mm
Einstecktiefe: typ. 70 mm

Flächen-Tensiometer FO — ZB9602TMFO

allseits offenporig, zur Messung an dünnen Substratschichten

Maße: Ø 70 mm, Gesamthöhe 65 mm
Einsetztiefe: ca. 30 - 60 mm

Flächen-Tensio FV — ZB9602TMFV

mit Vollschutz für Mattenbewässerung
mit feuchter bis mäßig feuchter Kulturführung oder für allgemeine Messungen auf feuchten Oberflächen

Maße: Ø 70 mm, Gesamthöhe 65 mm

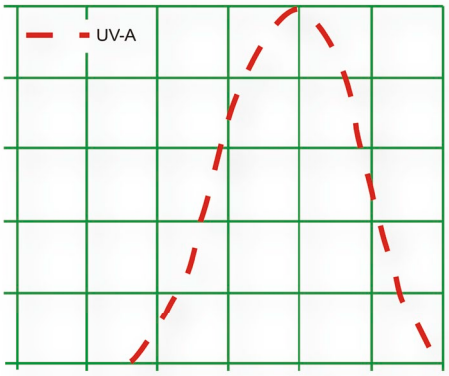
10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Inhalt

Was ist optische Strahlung?	14.02
Definition photometrischer und radiometrischer Messgrößen	14.02
Gegenüberstellung lichttechnischer und strahlungstechnischer Messgrößen	14.03
Die spektrale Bewertungsfunktion	14.03
Bestimmung lichttechnischer Kennzahlen	14.04
Strahlungs-Messkopf Typ FLA 623 x	14.05
Beleuchtungsstärke-Messkopf FLA 623 VL	14.05
UVA-Messkopf FLA 623 UVA	14.06
UVB-Messkopf FLA 623 UVB	14.06
UVC-Messkopf FLA 623 UVC	14.06
Globalstrahlungs-Messkopf FLA 623 GS	14.07
IR-Messkopf FLA 623 IR	14.07
Quantum-Messkopf FLA 623 PS	14.07
Beleuchtungsstärkemesskopf Typ FLA 613 VLK	14.08
UVA-Messkopf Typ FLA 613U VAK	14.08
Beleuchtungsstärke-Messkopf Typ FLA 603 VLx	14.09
Digitaler Fühler für Farbtemperatur und Beleuchtungsstärke	14.10
Leuchtdichte-Messkopf FLA 603 LDM2	14.12
Lichtstrom-Messkopf FLA 603 LSM4	14.12

Messköpfe für Außenanwendung siehe Kapitel Meteorologie

Optische Strahlung

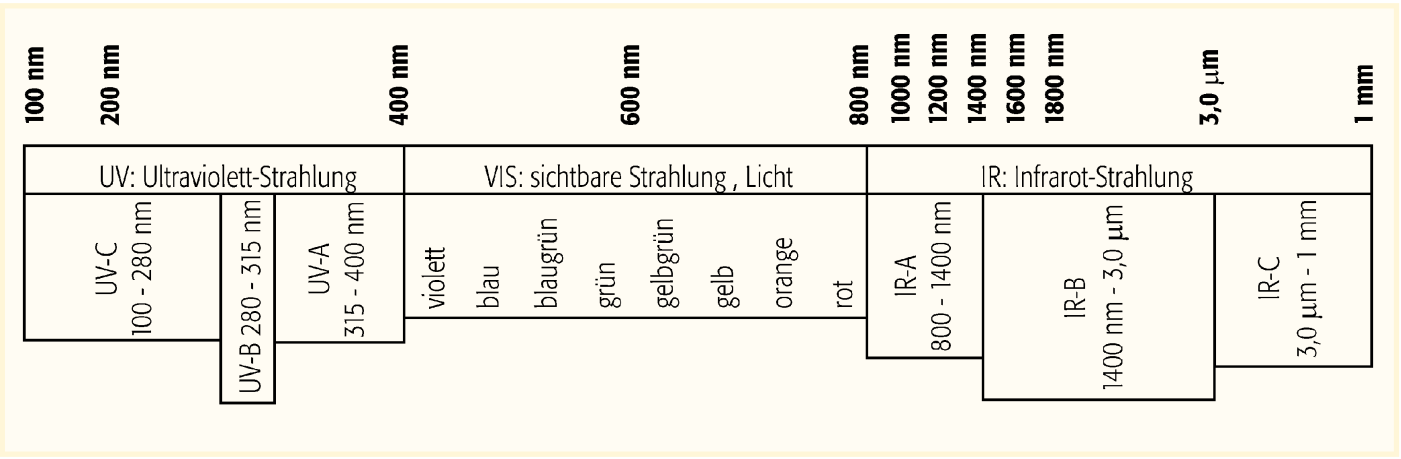


Was ist optische Strahlung?

Optische Strahlung beschreibt den Ausschnitt der elektromagnetischen Strahlung im Wellenlängenbereich von 100 nm bis 1 mm.

Bei den Bereichsgrenzen ist zu beachten, dass diese keine scharfe und für alle Anwendungen verbindliche Trennung vorgeben.

Der Nachweis optischer Strahlung kann z. B. in strahlungsphysikalischen (radiometrischen), lichttechnischen (photometrischen), photobiologischen oder pflanzenphysiologischen Messgrößen erfolgen.



Definition photometrischer und radiometrischer Messgrößen

Photometrie
Beschränkt auf den für das menschliche Auge sichtbaren Bereich des optischen Spektrums (Licht). Lichttechnische Messgrößen sind: „Lichtstrom“, „Beleuchtungsstärke“, „Leuchtdichte“ und „Lichtstärke“. Wesentliches Merkmal der Photometrie ist die Bewertung der Hellempfindung mit der spektralen Hellempfindlichkeitsfunktion des Auges für das Tagessehen oder in seltenen Fällen für das Nachtsehen (DIN 5031). Strahlungsdetektoren für photometrische Messaufgaben müssen aus diesem Grund einen dieser spektralen Empfindlichkeitsverläufe aufweisen.

Lichtstrom
Die Lichtleistung einer Lichtquelle (Lampe, Leuchtdiode etc.). Da Lampen meist kein quasi paralleles Lichtbündel aussenden, werden zur Messung des Lichtstromes Messgeometrien eingesetzt, die den Lichtstrom unabhängig von seiner räumlichen Verteilung erfassen. Dies sind in erster Linie Ulbrichtsche Kugeln oder Goniometer.

Lichtstärke
Der Teil eines Lichtstroms, der in eine bestimmte Richtung strahlt. Die Lichtstärke ist eine wichtige Größe zur Effizienz- und Güteberechnung von Beleuchtungseinrichtungen. Ihre Messung erfolgt durch Detektoren mit einem definierten Blickfeld in Abständen, in der die Lichtquelle als Punktlichtquelle betrachtet werden kann.

Leuchtdichte
Der Helligkeitseindruck, den eine beleuchtete oder leuchtende Fläche dem Auge vermittelt. In vielen Fällen hat die Leuchtdichte eine wesentlich größere Aussagekraft zur Qualität einer Beleuchtung als die Beleuchtungsstärke. Zur Messung der Leuchtdichte werden Messköpfe mit definiertem Messfeldwinkel eingesetzt.

Beleuchtungsstärke
Der Lichtstrom, der von einer oder mehreren Lichtquellen horizontal oder vertikal auf eine bestimmte Fläche trifft. Bei nicht parallelem Lichteinfall, was dem Regelfall der praktischen Lichtmesstechnik entspricht, muss als Messgeometrie ein Cosinusdiffusor verwendet werden.

Radiometrie
Messtechnische Bewertung optischer Strahlung in den strahlungsphysikalischen Größen „Strahlungsleistung“, „Strahlstärke“, „Strahldichte“ und „Bestrahlungsstärke“. Das wesentliche Merkmal der Radio-

metrie ist die wellenlängen-unabhängige Betrachtung der Strahlungsintensität. Damit unterscheidet sich die Radiometrie von den aktiv gewichteten Messgrößen wie sie in der Photometrie, Photobiologie, Pflanzenphysiologie usw. verwendet werden.

Strahlungsleistung
Die gesamte in Form von Strahlung auftretenden Leistung.

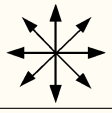
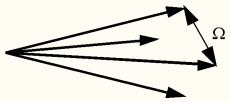
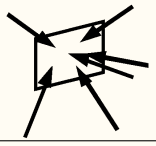
Strahlstärke
Der Quotient aus der von einer Lichtquelle in einer bestimmten Richtung ausgesandten Strahlungsleistung und dem durchstrahlten Raumwinkel. Die Strahlstärke dient zur Messung der räumlichen Verteilung der Strahlungsleistung.

Strahldichte
Der Quotient aus der durch eine Fläche in einer bestimmten Richtung durchtretenden (auftreffenden) Strahlungsleistung und dem Produkt aus dem durchstrahlten Raumwinkel und der Projektion der Fläche auf eine Ebene senkrecht zur betrachteten Richtung. Die Strahldichte dient zur Bewertung von Flächenstrahlern. Als Messgeometrie kommen Steradianttuben- oder Teleskopvorsätze zum Einsatz.

Bestrahlungsstärke
Der Quotient aus der auf eine Fläche auftreffenden Strahlungsleistung und der beleuchteten Fläche. Zur Messung der Bestrahlungsstärke ist die räumliche Bewertung der einfallenden Strahlung von großer Bedeutung, weshalb eine cosinuskorrigierte Blickfeldfunktion vorgegeben ist.

Gegenüberstellung lichttechnischer und strahlungsphysikalischer Größen

Jeder lichttechnischen Größe entspricht eine strahlungstechnische Größe, für die untereinander jeweils die selben Zusammenhänge gelten. Die Unterscheidung der Größen erfolgt durch Index v (visuell) und Index e (energetisch).

Lichttechnik				Strahlenphysik		
Größe	Formelzeichen	Einheit		Größe	Formelzeichen	Einheit
Lichtstrom	Φ_v	Lumen lm = cd·sr		Strahlungsleistung	Φ_e	W
Lichtstärke	I_v	Candela cd		Strahlstärke	I_e	W/sr
Lichtdichte	L_v	cd/m²		Strahldichte	L_e	W/sr·m²
Beleuchtungsstärke	E_v	lux lx = lm/m²		Bestrahlungsstärke	E_e	W/m²
Lichtmenge	Q_v	Lumensekunde lm·s		Strahlungsenergie	Q_e	Ws
Belichtung	H_v	lx·s		Bestrahlung	H_e	W·s/m²

Die spektrale Bewertungsfunktion

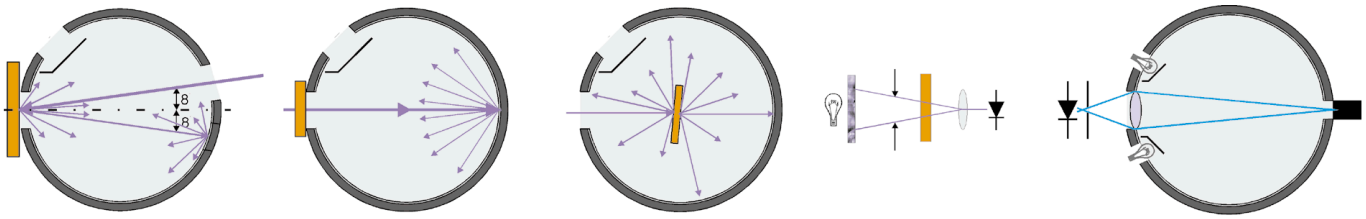
Die relative spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Auges wird für das helladaptierte Auge (Tagsehen) und für das dunkeladaptierte Auge (Nachtsehen) mit unterschiedlichen Funktionen angegeben. Wegen der individuellen Unterschiede sind diese Daten zwar nur Durchschnittswerte, reichen aber aber für die meisten technischen Zwecke aus. Die detaillierten Daten der spektralen Emfindlichkeitsverläufe sind als Tabelle in der DIN 5031 aufgeführt.

Die beiden unterschiedlichen spektralen Wirkungsfunktionen ergeben sich aus den unterschiedlichen „Sensortypen“ des Auges. Der spektrale Helligkeitsgrad für das Tagsehen (Zapfen, > 10 cd/m²) wird mit der Funktion V(λ) beschrieben und ist die am häufigsten verwendete Funktion. Der spektrale Helligkeitsgrad für das Nachtsehen (Stäbchen, < 0,001 cd/m²) wird mit der V'(λ)-Funktion beschrieben und ist hinsichtlich seiner praktischen Verwendung eher selten vertreten.

Optische Strahlung

Bestimmung lichttechnischer Kennzahlen

Zur messtechnischen Bewertung der Eigenschaften von Materialien in Bezug auf ihre Reflexion, Transmission und Absorption, sowie das Falschlicht von Objektiven gibt es international anerkannte Empfehlungen. Dies sind in erster Linie die CIE 130-1998 „Practical methods for the measurements of reflectance and transmittance“, DIN 5036 Teil 3 „Strahlungsphysikalische und lichttechnische Eigenschaften von Materialien“, DIN 67507 „Lichttransmissionsgrad von Verglasungen, DIN 58186 „Streulichtbestimmung von optisch abbildende Systemen“.



Reflexionsgrad | Transmissionsgrad | Absorptionsgrad | Lichttransmissionsgrad | Streulicht

Bestimmung lichttechnischer Kennzahlen

Ein Großteil der Sinneseindrücke des Menschen sind optischer Natur. Licht ist dabei nur der sichtbare Teil des elektromagnetischen Spektrums. Die unterschiedlichen Wellenlängen des Lichts nimmt das menschliche Auge als Farben wahr. Die spektrale Empfindlichkeit des Auges für die verschiedenen Farben ist dabei von der Wellenlänge abhängig: Darüberhinaus wirkt sich aber auch die ultraviolette Strahlung im kurzwelligen und die Infrarotstrahlung im langwelligen Bereich des elektromagnetischen Spektrums auf den menschlichen Organismus aus.

Beleuchtungsstärke:
Der Mensch ist an Beleuchtungsstärken des Tageslichts gewöhnt. An einem trüben Wintertag sind dies Werte von ca. 5000 Lux, an einem sonnigen Sommertag ca. 100000 Lux. Demgegenüber werden bei künstlicher Beleuchtung meist nur zwischen 100 und 1000 Lux erreicht. Ausreichendes Licht ist jedoch ein wesentlicher Bestandteil für das Wohlbefinden der Menschen. Müdigkeitserscheinungen durch zuwenig Licht treten dabei weniger am Auge selbst auf, sondern wirken sich vielmehr auf den gesamten Körper aus.

Deshalb beinhaltet die Norm DIN 5035/2 zum Schutz der Gesundheit Richtwerte für die Beleuchtungsstärke von Arbeitsstätten.
Diese sind in der Richtlinie ASR 7/3 gesetzlich festgeschrieben und zwingend einzuhalten.
In geschlossenen Räumen gelten folgende Nennbeleuchtungsstärken:

Büros:	Büroräume	300 Lux
	Schreib- und Zeichenplätze	750 Lux
Fabriken:	visuelle Arbeiten im Produktionsablauf	1000 Lux
Hotels:	Aufenthaltsräume, Rezeption, Kasse	200 Lux
Geschäfte:	Vorderseite von Schaufenstern	1500–2500 Lux
Krankenhäuser:	Krankenzimmer,	100–150 Lux
	Notaufnahmen	500 Lux
Schulen:	Hörsäle, Turnhallen	300 Lux

Globalstrahlung:
Die Globalstrahlung ist eine in der Umweltforschung wichtige Messgröße und stellt die gesamte auf die Erdoberfläche auftreffende
diffuse und direkte Sonnenstrahlung dar. Der Spektralbereich erstreckt sich vom kurzwelligen Bereich bei 300 nm (UV-B) zum
langwelligen Bereich bei 5000 nm (IR).

UVA-Strahlung:
Die langwellige UV-Strahlung (über 313 nm) erreicht nahezu ungefiltert die Erdoberfläche, bräunt die menschliche Haut und stärkt das Immunsystem. In Solarien wird die biologische Wirkung des UVA-Spektrums in Kombination mit anderen Spektralbereichen als Auslöser der Direktpigmentierung (Melaninfärbung) ausgenutzt. Eine zu starke Bestrahlung fördert Bindegewebsschäden und Hautalterung.

UVB-Strahlung:
Der kurzwellige UV-Bereich (unter 313 nm) kann irreversible Schäden hervorrufen. In der Empfehlung der CIE sind alle spektralen
Wirkungsfunktionen zusammengefasst, die sich ungünstig auf die menschliche Haut auswirken können. Diese Empfehlung wird in der DIN 5050 beschrieben und als Richtlinie gewertet. Ein populäres Maß für die Sonnenbrandempfindlichkeit ist der vom Deutschen
Wetterdienst ermittelte UV-Index „UVI“. Die Messergebnisse geben direkt oder im Vergleich mit anderen Spektralbereichen Aufschluss über medizinisch und biologisch relevante Zusammenhänge.

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Strahlungs-Messkopf FLA 623 x

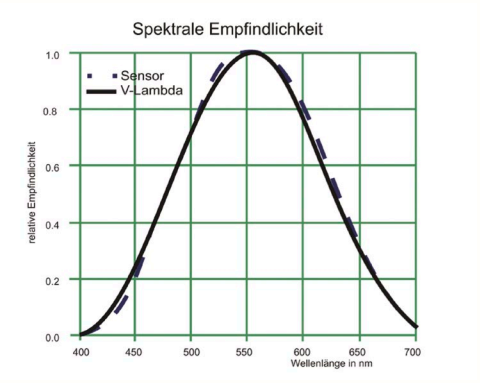
- Messköpfe für verschiedene Spektralbereich: Beleuchtungsstärke (V-Lambda), UVA, UVB, UVC, Globalstrahlung, IR, Quantum (Photosynthese)
- Robustes Aluminium-Gehäuse
- ALMEMO® Anschlusskabel steckbar
- Für Innenraum-Anwendung

Gemeinsame Technische Daten

Diffusor:	PTFE
cos-Korrektur:	Fehler f2 < 3 %
Linearität:	< 1 %
absoluter Fehler:	< 10 % (< 5 % für FLA623VL)
V-Lambda Anpassung:	< 3 % (nur für FLA623VL)
Nenntemperatur:	22°C ±2 K
Arbeitstemperatur:	-20°C bis +60°C
Signalausgang:	0 bis 2 V
Einschaltzeit:	< 1 s
Energieversorgung:	über ALMEMO® Stecker (5 bis 15 V DC)

Elektrischer Anschluß:	Einbaustecker, seitlich
Anschluß-Kabel:	PVC-Kabel, steckbar, mit ALMEMO® Stecker
Gehäuse:	Aluminium, schwarz eloxiert
Befestigung:	2 Schrauben M2 in der Bodenplatte
Abmessungen:	Durchmesser 33 mm, Höhe ca. 29 mm
Gewicht:	ca. 50 g (ohne Kabel)

Beleuchtungsstärke-Messkopf FLA 623 VL



- Messung der V-Lambdastrahlung (sichtbares Licht, entsprechend der Empfindlichkeit des menschlichen Auges).
- Zur Bewertung der Lichtverhältnisse z.B. am Arbeitsplatz.
- Der Sensor entspricht der Geräteklasse B nach DIN 5032.

Technische Daten:

Messbereich V-Lambda:	0 bis ca. 170 klx
Messkanäle:	1. Kanal: bis ca. 20000 lx 2. Kanal: bis ca. 170,00 klx
spektrale Empfindlichkeit:	380 nm bis 720 nm Maximum bei 555 nm

Gemeinsame Technische Daten und Bild siehe Seite 14.05

Ausführungen (inkl. Werks-Prüfschein) **Best. Nr.**

Beleuchtungsstärke-Messkopf mit ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 2 m **FLA623VL**

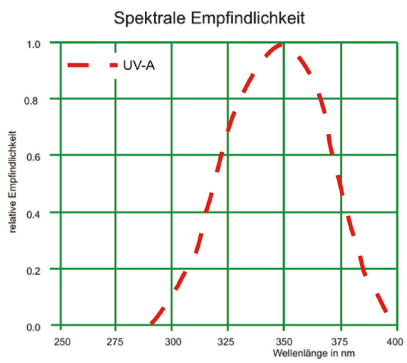
Optionen:

ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 5 m **OA9623L05**

ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 10 m **OA9623L10**

Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

UVA-Messkopf FLA 623 UVA



- Messung der langwelligen UV-Strahlung (bräunende Wirkung auf die menschliche Haut).
- Die spektrale Empfindlichkeit ist nach der globalen Sonnenstrahlung gewichtet.

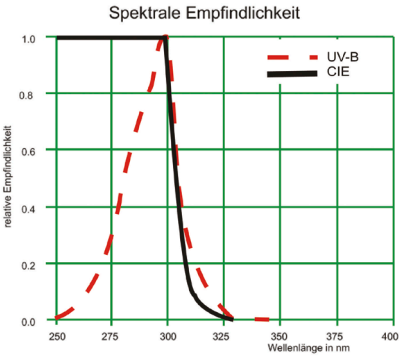
Technische Daten:

Messbereich:	0 bis ca. 50 W/m²
spektrale Empfindlichkeit:	310 nm bis 400 nm Maximum bei 335 nm

Gemeinsame Technische Daten und Bild siehe Seite 14.05

Ausführungen (inkl. Werks-Prüfschein)	**Best. Nr.**
UVA-Messkopf mit ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 2 m	**FLA623UVA**
Optionen:	
ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 5 m	**OA9623L05**
ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 10 m	**OA9623L10**

UVB-Messkopf FLA 623 UVB



- Messung der kurzwelligen UVB-Strahlung
- Die spektrale Empfindlichkeit ist nach der globalen Sonnen-Erythemstrahlung (Sonnenbrand erzeugend) gemäß der Empfehlung der CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) gewichtet. Der UV-Index lässt sich ermitteln.

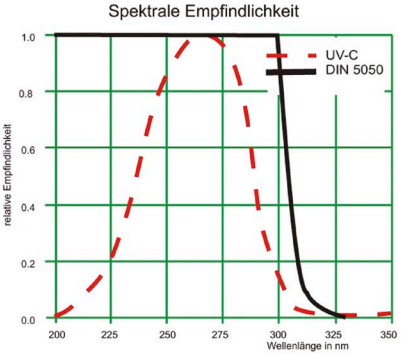
Technische Daten:

Messbereich:	0 bis ca. 5 W/m²
spektrale Empfindlichkeit:	265 nm bis 315 nm Maximum bei 297 nm

Gemeinsame Technische Daten und Bild siehe Seite 14.05

Ausführungen (inkl. Werks-Prüfschein)	**Best. Nr.**
UVB-Messkopf mit ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 2 m	**FLA623UVB**
Optionen:	
ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 5 m	**OA9623L05**
ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 10 m	**OA9623L10**

UVC-Messkopf FLA 623 UVC



- Messung der UVC-Strahlung, z.B. Hg-Linie bei 256 nm
- Der Messkopf kann u.a. in Wasserentkeimungsanlagen verwendet werden.

Technische Daten:

Messbereich:	0 bis ca. 1990 mW/m²
spektrale Empfindlichkeit:	220 nm bis 280 nm Maximum bei 265 nm

Gemeinsame Technische Daten und Bild siehe Seite 14.05

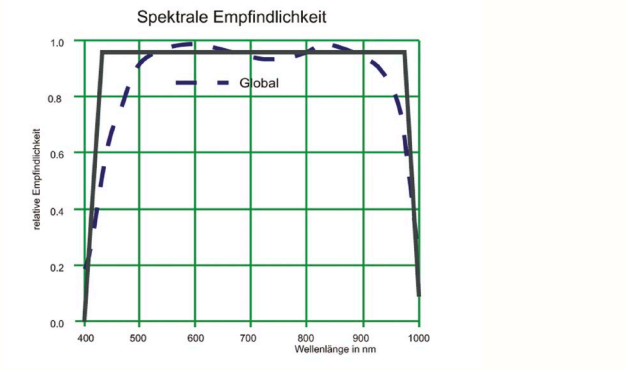
Ausführungen (inkl. Werks-Prüfschein)	**Best. Nr.**
UVC-Messkopf mit ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 2 m	**FLA623UVC**
Optionen:	
ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 5 m	**OA9623L05**
ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 10 m	**OA9623L10**

Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Globalstrahlungs-Messkopf FLA 623 GS



- Messung des Sonnenspektrums im sichtbaren Bereich und im kurzwelligen IR-Bereich.
- Die Globalstrahlung umfaßt die diffuse und direkte Sonnenstrahlung.

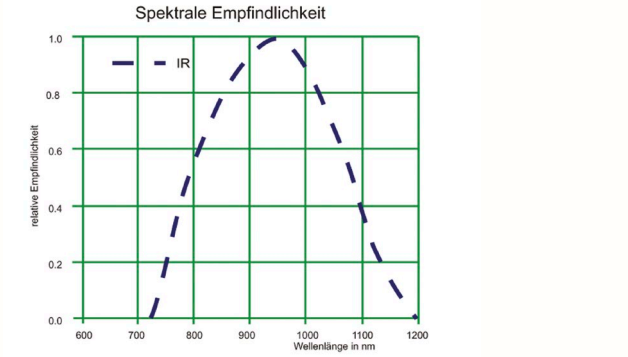
Technische Daten:

Messbereich:	0 bis ca. 1300 W/m²
spektrale Empfindlichkeit:	400 nm bis 1100 nm Maximum bei 780 nm

Gemeinsame Technische Daten und Bild siehe Seite 14.05

Ausführungen (inkl. Werks-Prüfschein)	**Best. Nr.**
Globalstrahlungs-Messkopf mit ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 2 m	**FLA623GS**
Optionen:	
ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 5 m	**OA9623L05**
ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 10 m	**OA9623L10**

IR-Messkopf FLA 623 IR



- Messung des Sonnenspektrums im kurzwelligen IR-Bereich (ohne sichtbaren Bereich)
- Die Globalstrahlung umfaßt die diffuse und direkte Sonnenstrahlung.

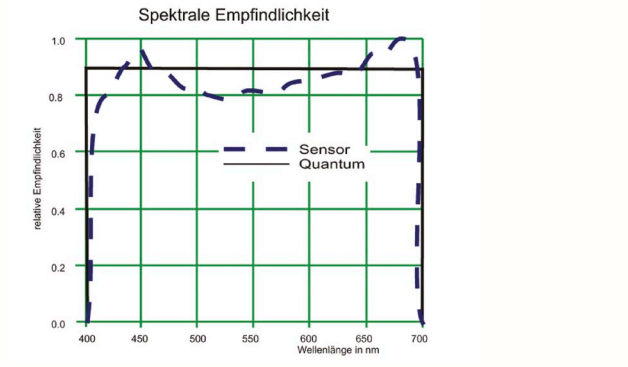
Technische Daten:

Messbereich:	0 bis ca. 400 W/m²
spektrale Empfindlichkeit:	800 nm bis 1100 nm Maximum bei 950 nm

Gemeinsame Technische Daten und Bild siehe Seite 14.05

Ausführungen (inkl. Werks-Prüfschein)	**Best. Nr.**
IR-Messkopf mit ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 2 m	**FLA623IR**
Optionen:	
ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 5 m	**OA9623L05**
ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 10 m	**OA9623L10**

Quantum-Messkopf FLA 623 PS



- Messung des sichtbaren Lichtes, das vom Chlorophyll der Pflanzen bei der Photosynthese absorbiert wird.
- Es wird die Quantumstrahlung im angegebenen spektralen Bereich des Messkopfes ermittelt.
- Zur Beurteilung der Entwicklungsbedingungen von Pflanzen im Freiland und Gewächshaus.

Technische Daten:

Messbereich:	0 bis ca. 3000 µmol/m²s
spektrale Empfindlichkeit:	380 nm bis 720 nm Maximum bei 420 und 700 nm

Gemeinsame Technische Daten und Bild siehe Seite 14.05

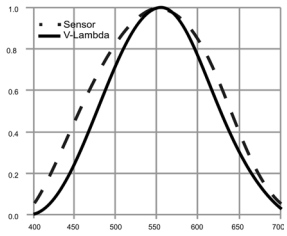
Ausführungen (inkl. Werks-Prüfschein)	**Best. Nr.**
Quantum-Messkopf mit ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 2 m	**FLA623PS**
Optionen:	
ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 5 m	**OA9623L05**
ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 10 m	**OA9623L10**

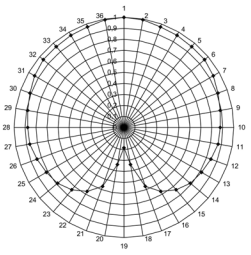
Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Optische Strahlung

Beleuchtungsstärkemesskopf FLA 613 VLK

- Richtungsunabhängige Messung durch die Kugelcharakteristik des Messkopfes.
- Wetterfestes Alu-Gehäuse mit Kunststoffkugel.
- Universell einsetzbar u.a. zur Messung bei Photostabilitätstest nach verschiedenen internationalen Normen und ICH-Richtlinien.
- Spektralbereich des Meßkopfes entspricht der Empfindlichkeit des menschlichen Auges (V-Lambda-Strahlung).





Technische Daten:

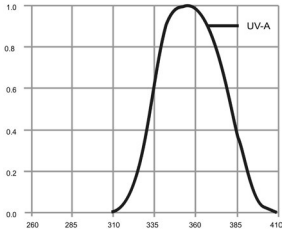
Messbereich:	0 bis 50 kLux
Spektrale Empfindlichkeit:	360 nm bis 760 nm
Max. spektr. Empfindlichkeit:	555 nm
Signalausgang:	0 V bis 2 V
Einschaltzeit	< 1s
Energieversorgung:	über ALMEMO® Stecker +5...+15 V
Befestigung:	2 Schrauben M4, in Bodenplatte
Kabelführung:	zur Seite
Gehäuse:	eloxiertes Aluminium
Diffusor:	Kunststoff
Kugel:	Kunststoff
Richtcharakteristik:	siehe Diagramm
Linearität:	< 1%
absoluter Fehler:	< 10 %
Nenntemperatur:	22°C ±2°C
Arbeitstemperatur:	–20°C bis +60°C
Abmessungen:	Kugeldurchmesser: 40 mm Gesamthöhe: 76 mm
Gewicht:	ca. 100 g

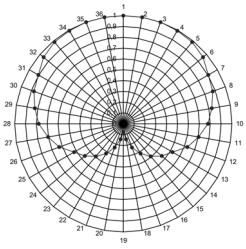
Ausführung (inkl. Prüfprotokoll) **Best. Nr.**

Beleuchtungsstärkemesskopf mit Kugelcharakteristik inkl. 1,5m Kabel und ALMEMO® Stecker **FLA613VLK**

UVA-Messkopf FLA 613 UVAK

- Richtungsunabhängige Messung durch die Kugelcharakteristik des Messkopfes.
- Wetterfestes Alu-Gehäuse mit Kunststoffkugel.
- Universell einsetzbar u.a. zur Messung bei Photostabilitätstest nach verschiedenen internationalen Normen und ICH-Richtlinien.
- Messung der Bestrahlungsstärke im UVA-Bereich.





Technische Daten:

Messbereich:	0 bis ca. 50 W/m²
Spektr. Empfindlichkeit:	310 nm bis 400 nm
Max. spektr. Empfindlichkeit:	355 nm
Signalausgang:	0 V bis 2 V
Einschaltzeit	< 1s
Energieversorgung:	über ALMEMO® Stecker +5...+15 V
Befestigung:	2 Schrauben M4 in Bodenplatte
Kabelführung:	zur Seite
Gehäuse:	eloxiertes Aluminium
Diffusor:	PMMA
Kugel:	PMMA (UV-durchlässig)
Richtcharakteristik:	siehe Diagramm
Linearität:	< 1%
absoluter Fehler:	< 10%
Nenntemperatur:	22°C ±2°C
Arbeitstemperatur:	–20°C bis +60°C
Abmessungen:	Kugeldurchmesser: 40 mm Gesamthöhe: 76 mm
Gewicht:	ca. 100 g

Ausführung (inkl. Prüfprotokoll) **Best. Nr.**

UVA-Messkopf mit Kugelcharakteristik inkl. 1,5 m Kabel und ALMEMO®-Stecker **FLA613UVAK**

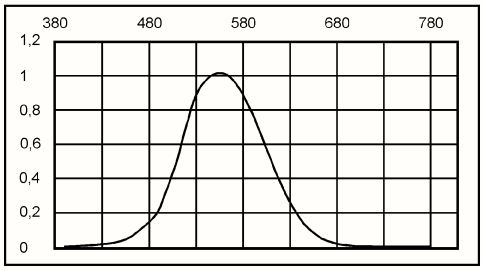
Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

06/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Beleuchtungsstärke-Messkopf FLA 603 VLx

- Hochwertiger Messkopf zur Bestimmung der Beleuchtungsstärke in der Beleuchtungstechnik oder bei Sonnenlicht und überall da, wo die DIN die Verwendung eines Luxmeters der Klasse B empfiehlt.
- Spektrale Anpassung angenähert an photometrische Bewertungsfunktion V(λ) für Tagsehen, Klasse B, besser 5%.
- Verschiedene Messkanäle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



Technische Daten:

Anzeigebereich:	FLA603VL2: 0,05 lx bis ca.960 lx FLA603VL4: 1 lx bis ca. 190 klx
kleinste Auflösung:	FLA603VL2: 0,01 lx FLA603VL4: 1 lx
Empfindlichkeit:	ca. 20 pA/lx
spektrale Anpassung:	angenähert an photometrische Bewertungsfunktion V(λ) für Tagsehen, Klasse B, besser 5%
max. cos-Abweichung:	Klasse B, < 3%
cos-Diffusor:	Durchmesser 7 mm
Nenntemperatur:	24°C ±2K
Arbeits-/Lagertemperatur:	0 bis 60 °C/–10 bis +80 °C
Feuchtigkeitsbereich:	10 bis 90% (nicht kondensierend)
Abmessungen:	Ø 37 mm, Höhe 20 mm

Ausführungen — Best. Nr.

Beleuchtungsstärke-Messkopf, DIN-Güteklasse B mit ALMEMO®-Anschlusskabel 1,5 m lang, inkl. Werks-Kalibrierzertifikat mit Kalibrierung in lx

für Innenbeleuchtung (3 Messkanäle)	**FLA603VL2**
für Umgebungslicht (2 Messkanäle)	**FLA603VL4**

Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Digitaler Fühler für Farbtemperatur und Beleuchtungsstärke FLAD23CCT, mit ALMEMO® D6-Stecker

- Ermittlung der Farbtemperatur und der Beleuchtungsstärke zur Vermessung und Bewertung von Beleuchtungssystemen.
- Kompakter Fühler, besonders geeignet für mobile Anwendungen.
- Kontinuierliche Messung und laufende Aktualisierung der Messwerte.
- Digitaler Farbtemperaturfühler mit TrueColorSensorchip und integriertem Signalprozessor.
  Der TrueColorSensorchip (3 Sensoren auf 1 Chip) detektiert die drei Farben Rot, Grün und Blau (RGB) getrennt voneinander. Die Empfindlichkeiten der 3 Farbsensoren sind an die Normspektralkurven nach CIE bzw. DIN angepasst, siehe Abbildung.
  Aus den RGB-Werten wird mit einem Rechenverfahren der Farbpunkt im RGB-Farbraum mit den Koordinaten X und Y bestimmt und die dazugehörige Farbtemperatur (Correlated color temperature CCT in Kelvin) ermittelt.
- Gleichzeitige Anzeige der Beleuchtungsstärke (Illuminance) in Lux bzw. kLux.
- Frei wählbare Messgrößen:
  2 Messkanäle sind programmiert (ab Werk):
  Farbtemperatur (CCT, K), Beleuchtungsstärke (Ev, lx)
  Es sind weitere Messgrößen auswählbar:
  Beleuchtungsstärke (Ev, klx), X-Wert, Y-Wert.
  Die Konfiguration erfolgt direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV (siehe Seite 04.05).

Technische Daten:

Spektrale Empfindlichkeit:	380 nm - 720 nm
Sensorsystem:	TrueColor, 3 Sensoren auf 1 Chip
Messbereiche:	
Farbtemperatur CCT	54...30 000 K (bei 120 lx ... 170 klx)
Genauigkeit:	< 10% im Bereich 1600 ... 17000 K
Koordinatenauflösung(dx, dy):	< 0.005
Beleuchtungsstärke V-Lambda:	0...65 000 Lux (Werkseinstellung) oder 0.00...170.00 kLx
Genauigkeit:	< 10% im Bereich 120 lx ... 170 klx
Cos-Korrektur:	8 mm Streuscheibe
Cos-Fehler:	< 3%
Messzeit:	< 3 s
Nennbedingungen:	23 °C ± 3 K, 0..90% rH (nicht kondensierend)
Arbeitstemperatur:	-10 °C bis +40 °C
Abmessungen:	Durchmesser 25 mm, Länge 134mm
ALMEMO® Anschlusskabel:	fest angeschlossenes Kabel 1,5 m mit ALMEMO® D6-Stecker
ALMEMO® D6-Stecker:	
Refreshrate:	1.5 Sek. für alle Kanäle
Einschwingzeit:	3 s (Beim Datenloggerbetrieb im Sleepmode ist eine Sleepverzögerung von 3 s zu programmieren)
Versorgungsspannung:	6...13 V DC
Stromverbrauch:	ca. 4 mA

Farbtemperaturfühler mit ALMEMO® 2590-2 (Beispiel)

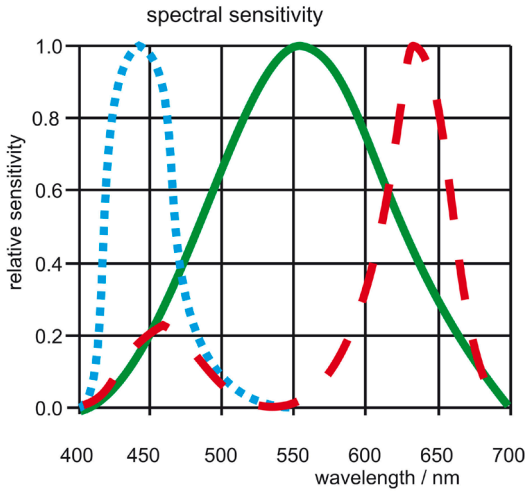
Ausführung

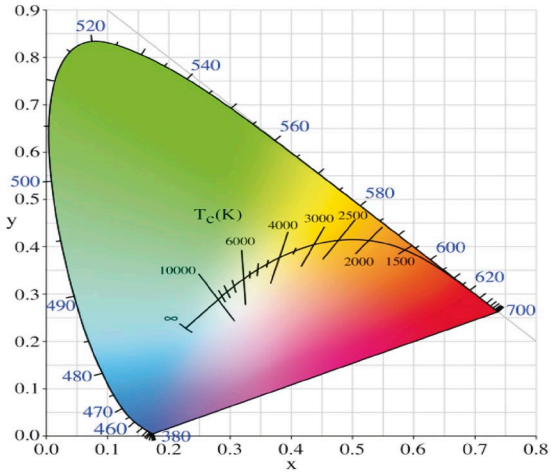
Digitaler Fühler für Farbtemperatur und Beleuchtungsstärke, festangeschlossenes Kabel 1,5 m, mit ALMEMO® D6-Stecker

Best. Nr.

FLAD23CCT

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com





Zubehör

Ulbrichtsche Kugel

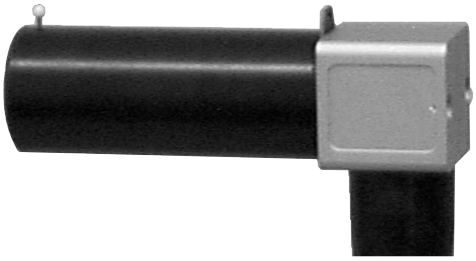
- Ulbrichtsche Kugel, zur Messung der Gesamtstrahlung von Lichtquellen.
- Besonders geeignet für vor Ort Messungen an Lichtquellen im eingebauten Zustand. Der Einfluss von störendem Fremdlicht aus der Umgebung wird minimiert.
- Abmessungen: Messöffnung 13,5 mm, Kugeldurchmesser 40 mm, Gehäusedurchmesser 44,5 mm, Länge 44 mm

Zubehör	Best. Nr.
Ulbrichtsche Kugel zum Aufstecken auf den Farbtemperaturfühler FLAD23CCT	ZB9623KU

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Optische Strahlung

Leuchtdichte-Messkopf FLA 603 LDM2



- Leuchtdichte-Messkopf, ausgestattet mit achromatisch korrigierter, streulichtarmer Optik und hochwertigem V(λ)-Detektor nach DIN Klasse B.
- Die äußere Visiereinrichtung ermöglicht im Arbeitsabstand von 1 m eine exakte Anpeilung des Messortes, deshalb besonders geeignet zur Bewertung der Leuchtdichte für Service und Konstanzprüfungen.
- Drei Messkanäle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.
- Typische Applikationen:
  Selbstleuchtende Flächen wie Farbmonitoren, alphanumerische Anzeigen, Hinweisschilder und Leucht-Panelen, reflektierende Flächen wie Wände und Einrichtungen am Arbeitsplatz, Projektionsflächen, Verkehrs- und Hinweisschilder sowie Fahrbahnen und Rollwege.

Technische Daten:

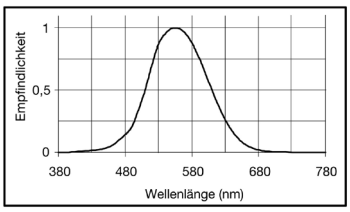
Anzeigebereich:	0,04 cd/m² bis ca. 6400 cd/m²
kleinste Auflösung:	10 mcd/m²
Blickfeld:	1°
Empfindlichkeit:	ca. 30 pA/(cd/m²)
spektrale Anpassung:	angenähert an photometrische Bewertungsfunktion V(λ) für Tagsehen, Klasse B, besser 6%
Blickfelddurchmesser:	ca. 30mm bei 0,5m Abstand ca. 40mm bei 1m Abstand ca. 120mm bei 5m Abstand
Nenntemperatur:	24°C ±2K
Arbeits-/Lagertemperatur:	0 bis 60 °C/–10 bis +80 °C
Feuchtigkeitsbereich:	10 bis 90% (nicht kondensierend)
Messfläche:	21 mm x 21 mm bei 1 m Arbeitsabstand
erfüllte Normen:	IEC 61223-2-5, DIN 5032-T.7
Abmessungen:	Durchmesser 30 mm, Länge 150 mm

Ausführungen — Best. Nr.

Leuchtdichte-Messkopf mit 1° Blickfeld und äußerer Visiereinrichtung, DIN-Güteklasse B,
mit ALMEMO®-Anschlusskabel 1,5 m lang, inkl. Werks-Kalibrierzertifikat Kalibrierung in cd/m² — **FLA603LDM2**

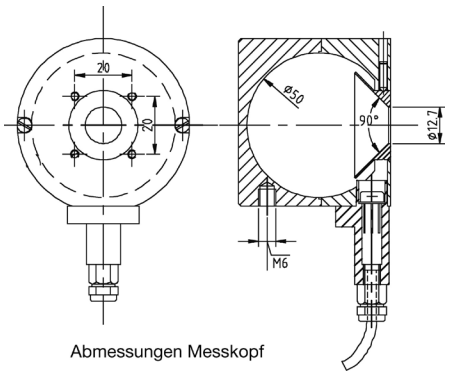
Lichtstrom-Messkopf FLA 603 LSM4

- Hochwertiger Messkopf, DIN Klasse B zur Lichtstrommessung mit Ulbrichtscher Kugel.
- Sorgfältige Beschichtung der Kugel mit BaSO4 für diffuse Reflektivität und spektral neutrales Reflexionsverhalten.
- Geeignet für Kaltlichtquellen, Lampen hoher Farbtemperatur und quasi monochromatischer Strahlung wie die von Leuchtdioden.
- Anwendungsbeispiele:
  Endoskope, Lichtwellenleiterbündel, Leuchtdioden.



Technische Daten:

Anzeigebereich:	0,0002 lm bis ca. 38 lm
kleinste Auflösung:	0,001 lm
Empfindlichkeit:	20 nA/lm
Akzeptanzwinkel:	bis 90 °
Genauigkeit:	DIN Güteklasse B
Nenntemperatur:	24°C ±2K
Feuchtigkeitsbereich:	10 bis 90 % nicht kondensierend
Einsatztemperatur:	max. 100 °C im Kugelinnern
Kugelinnendurchmesser:	50 mm
Messöffnung:	12,7 mm



Abmessungen Messkopf

Ausführung — Best. Nr.

Lichtstrom-Messkopf mit ALMEMO®-Anschlusskabel 2 m lang und Werskalibrierzertifikat — **FLA603LSM4**

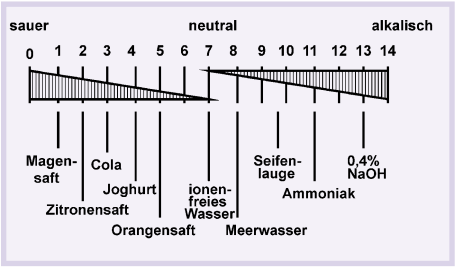
Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

06/2014 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Inhalt

pH-Wert, Redox-Potential, Leitfähigkeit	15.02
Die elektrische Leitfähigkeit	15.03
Gelöster Sauerstoff in Flüssigkeiten	15.03
pH-Einstabsmessketten FY 96 PHEK, FY 96 PHER, FY 96 PHEN	15.04
pH-Einstichelektrode FY 96 PHEE	15.05
Redox-Einstabsmessketten FY 96 RXEN	15.05
Zubehör für pH-Einstabmessketten und Redox-Einstabmesskette	15.05
ALMEMO® Anschlußkabel für pH- und Redoxsonden	15.06
Leitfähigkeitssonden FYA 641 LFP1 / LFL1	15.07
Leitfähigkeitssonden FYA 641 LFP2 / LFL2, FYA 641 LFP3	15.08
Sauerstoffsensor FYA 640 O2	15.09

Der pH-Wert



Der pH-Wert ist ein logarithmisches Maß für die Konzentration der H-Ionen in einer wässrigen Lösung und beschreibt damit in Zahlenwerten, ob diese sauer, neutral oder alkalisch reagiert.

Die pH-Skala reicht von pH 0 bis pH 14, pH 7 ist neutral.

Je weiter der pH-Wert von 7 abweicht, um so aggressiver ist die Probe. Pro pH-Einheit nimmt die saure oder basische Wirkung um einen Faktor 10 zu.

Die Abbildung links zeigt einige Beispiele für pH-Werte alltäglicher Stoffe.

Das Redox-Potential

Die Höhe des Redox-Potentials (gemessen in mV) besagt, wie stark die Messlösung oxidierend oder reduzierend wirkt. Ein negativer Spannungswert bedeutet, dass die Lösung reduzierend gegenüber einer Normalwasserstoffelektrode ist. Ein positiver Wert zeigt an, dass die Lösung oxidierend wirkt.

Da die Abtötung von Mikroorganismen (Desinfektion) in direktem Zusammenhang mit der Oxidationskraft (von z.B. Chlor) steht, wird das Redoxpotential erfolgreich zur Überwachung von Desinfektionsverfahren z. B. in Bädern benutzt. Auch zur Kontrolle der Denitrifikation von Abwässern (Redoxknickpunktbestimmung), beid er Entgiftung im Galvanikbetrieb und zur Überwachung vielfältiger chemischer Prozesse (z.B. Cyanidoxidation oder Chromatreduktion) werden Redox-Messungen durchgeführt.

ALMEMO® pH- und Redoxmessung

Die Kalibration von pH- und Redoxsonden erfolgt mit Referenzlösungen einfach durch Tastendruck. Da der Abgleich im ALMEMO® Stecker erhalten bleibt, kann die Sonde auch an anderen Geräten betrieben werden. Bei ALMEMO® Geräten mit mehreren Eingangsbuchsen können sogar mehrere Sonden mit individuellem Abgleich angeschlossen werden. Die Berechnung des pH-Wertes basiert auf der Elektrodensteilheit bei 25 °C. Weicht die Messmediumtemperatur stark von der Referenztemperatur ab, so ist bei allen ALMEMO® Geräten eine Temperaturkompensation möglich.

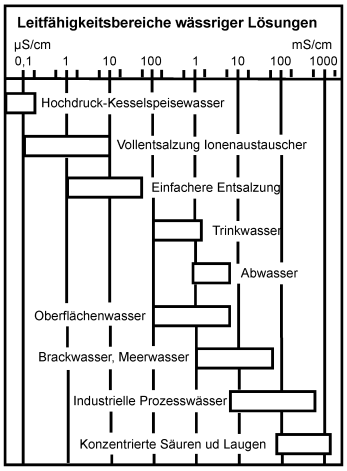
Die elektrische Leitfähigkeit

Die Leitfähigkeit (Einheit S/m = Siemens/Meter) ist ein Maß für die Ionenkonzentration einer Messlösung.

Sie ist um so größer, je mehr Salz, Säure oder auch Base eine Messlösung enthält. Reinstwässer haben eine Leitfähigkeit von etwa 0.05 µS/cm (bei 25°C), natürliche Wässer etwa 100 - 1000 µS/cm, einige Basen (z.B. Kaliumhydroxidlösungen) bis knapp über 1000 mS/cm.

Das Diagramm zeigt weitere Beispiele messtechnisch relevanter wässriger Lösungen.

In der Praxis dient die Leitfähigkeitsmessung zur Überwachung von Anlagen, zur Herstellung von Reinstwässern oder zur Bestimmung der Salinität von Meerwasser.



Der gelöste Sauerstoff

Sauerstoff ist nicht nur Bestandteil der Luft, sondern kommt auch gelöst in Wasser und praktisch jeder Flüssigkeit vor. Zum Beispiel enthält Wasser bei einer Temperatur von 20°C und einem Luftdruck von 1013mbar im gesättigten Zustand etwa 9mg/l Sauerstoff.

Jede Flüssigkeit nimmt soviel Sauerstoff auf, bis der Sauerstoffpartialdampfdruck in der Flüssigkeit und der mit ihr im Kontakt stehenden Luft bzw. Gasphase im Gleichgewicht ist. Der Sättigungszustand (luftgesättigtes Wasser) ist erreicht, wenn der Partialdruck des physikalisch in der Flüssigkeit gelösten Sauerstoffs gleich dem Partialdruck des Sauerstoffs in der Luft.

Die aktuelle Sauerstoffkozentration steigt mit wachsendem Luftdruck und abnehmender Temperatur. Messtechnisch relevant ist
der durch durch mikrobiologische Abbauprozesse bedingte Sauerstoffverbrauch oder eine Sauerstoffproduktion, z. B. durch Algenwachstum.

Die Sauerstoffkonzentration ist für die im Wasser lebenden Tiere und Organismen und für die biologische Klärung kommunaler und industrieller Abwässer von entscheidender Bedeutung. Auch Korrosionsprozesse in Leitungen und die Haltbarkeit von Getränken hängen vom gelösten Sauerstoff in der Flüssigkeit ab.

Das können nur ALMEMO® Geräte

Durch die vollständige galvanische Trennung der Messeingänge ist es möglich, verschiedene umweltchemische Größen mit mehreren Sonden **gleichzeitig** mit nur **einem** Messgerät in **einem** Probennahmenbehälter zu messen, **ohne** dass sich die Sonden gegenseitig beeinflussen! Über vorprogrammierte ALMEMO® Stecker kann **beliebige** Umweltsensorik angeschlossen werden.

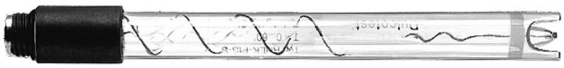
ALMEMO® Messsystem mit Datenlogger und kompletter Sensorik — Best. Nr.

zur Erkundung von Altlasten und deren Umgebung oder zur Durchführung von Grundwassergüteuntersuchungen

ALMEMO® Datenlogger inkl. Sensorik und Zubehör

- ALMEMO® 2690-8 mit 5 Messeingängen, inkl. PC-Datenkabel, **MA26908AKSU**
- Temperatursensor: –70 bis +400°C, **FPA30L0250 + OFS0008**
- pH-Elektrode: 1–12 pH, inkl. Anschlusskabel und Pufferlösungen pH 4/7/10, **FY96PHEK + ZA9610AKY4W + ZB98PHPL4 + ZB98PHPL7 + ZB98PHPL10 + ZB98PHNL**
- Redox-Elektrode inkl. Anschlusskabel und Pufferlösung 220 mV und KCl-Lösung, **FY96RXEK + ZA9610AKY5W + ZB98RXPL2**
- Leitfähigkeitssonde: 0,01 bis 20,00 mS/cm inkl. Referenzlösung 2,77 mS/cm, **FYA641LFP1 + ZB96LFRL**
- Sonde für gelösten Sauerstoff: 0 bis 40 mg/l bzw. 0 bis 260 % Sättigung inkl. Fülllösung, **FYA640O2**
- Abgleichset zum Sättigungs- und Nullabgleich der Sauerstoffsonde, **ZB9640AS**

pH-Einstabmesskette Typ FY96PHEK



Anwendungen:

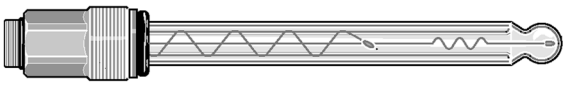
Handmessungen z.B. Schwimmbad, Trinkwasser ...

Technische Daten

Messbereich:	1 … 12	Referenz:	Ag / AgCl (3mol KCl / Gel)
Einsatzbereich:	0 … 13pH / 0 … 60°C	Schaftlänge:	125 ±3mm
max. Druck:	druckloser Betrieb	Kunststoffschaftdurchmesser :	12mm (Material Polycarbonat)
Leitfähigkeit:	> 150 µS / cm	Elektrodenkopf:	Steckkopf SN6
Diaphragma:	Glasfaser		

Ausführung	Best. Nr.
pH-Einstabmesskette pH 1 … 12, 0 … 60°C für drucklosen Betrieb	**FY96PHEK**

pH-Einstabsmesskette Typ FY96PHER



Anwendungen:

Kommunal- und Industrieabwasser, Trink-, Brauchwasser, Chemie, Papierherstellung, Lebensmittelindustrie ...

(nicht für chlor / fluoridhaltige Medien und bei häufigen Temperaturschwankungen).

Technische Daten

Messbereich:	1 … 12	Einbaulänge:	120 ±3mm
Einsatzbereich:	0 … 13pH / 0 … 80°C	Durchmesser:	12mm (Material Glas)
max. Druck:	6bar	Einschraubgewinde:	PG 13,5
Leitfähigkeit:	> 50 µS / cm	Elektrodenkopf:	Steckkopf SN6
Diaphragma:	PTFE-Ringdiaphragma		
Referenz:	Ag mit AgCl - Vorrat (3mol KCl / Polymer)		

Ausführung	Best. Nr.
pH-Einstabmesskette pH 1 ... 12; 0 … 80°C	**FY96PHER**

pH-Einstabmesskette Typ FY96PHEN

Anwendungen:

Handmessungen im Labor.

Technische Daten

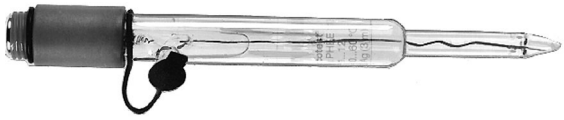
Messbereich:	0 … 12	Schaftlänge:	160 ±3mm
Einsatzbereich:	0 … 13pH / 0 … 80°C	Durchmesser:	12mm (Material: Glas)
max. Druck:	druckloser Betrieb	Elektrodenkopf:	Steckkopf SN6
Leitfähigkeit:	> 150 µS / cm,		
Diaphragma:	Keramik - Diaphragmen		
Referenz:	Ag / AgCl - Vorrat (3mol KCl / flüssig) KCl-Elektrolyt nachfüllbar		

Ausführung	Best. Nr.
pH-Einstabmesskette pH 0 … 12, 0 … 80°C für drucklosen Betrieb	**FY96PHEN**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

pH-Einstichelektrode Typ FY96PHEE



Anwendungen:

pH-Messungen in halbfesten oder pastösen Medien, z.B. Lebensmitteln wie Fleisch, Käse ...

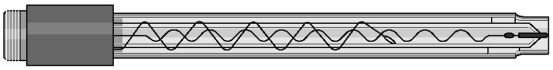
Technische Daten

Messbereich:	1 … 12
Einsatzbereich:	0 … 13pH / 0 … 60°C
max. Druck:	druckloser Betrieb
Diaphragma:	3 Keramikdiaphragmen
Referenz:	Ag / AgCl (3mol KCl / flüssig) KCl-Elektrolyt nachfüllbar

Schaftlänge:	120 ±3mm (Material Glas)
Einstechspitze:	ca. 45 mm, Ø 6 ... 8 mm
Elektrodenkopf:	Steckkopf SN6

Ausführung	Best. Nr.
pH-Einstichelektrode pH 1 … 12, 0 … 60°C für drucklosen Betrieb	**FY96PHEE**

Redox-Einstabmesskette Typ FY96RXEK



Anwendungen:

Handmessungen z.B. Schwimmbad, Trinkwasser.

Technische Daten

Einsatzbereich:	0 … 60°C
max. Druck:	druckloser Betrieb
Leitfähigkeit:	> 150 µS / cm
Diaphragma:	Glasfaser
Metallelektrode:	Platin

Schaftlänge:	125 ±3mm
Durchmesser:	12mm (Material: Kunststoff)
Elektrodenkopf:	Steckkopf SN6

Ausführung	Best. Nr.
Redox-Einstabmesskette 0 … 60°C für drucklosen Betrieb	**FY96RXEK**

Zubehör für pH-Einstabmessketten und Redox-Einstabmesskette

für pH-Einstabmessketten	Best. Nr.
ALMEMO® Messwandlerkabel* für pH-Sonden, 1,2 m	**ZA9610AKY4W**
ALMEMO® Messwandlerkabel* für pH-Sonden, 5 m	**ZA9610AKY4WL05**
ALMEMO® Messwandlerkabel* für pH- und Redox-Sonden, 1,2 m	**ZA9610AKY6W**
ALMEMO® Messwandlerkabel* für pH- und Redox-Sonden, 5 m	**ZA9610AKY6WL05**
Pufferlösung pH 4,0 50 ml	**ZB98PHPL4**
Pufferlösung pH 7,0 50 ml	**ZB98PHPL7**
Pufferlösung pH 10,0 50 ml	**ZB98PHPL10**
KCL-Lösung, 3-molar, 50 ml zum Nachfüllen o. zur Lagerung	**ZB98PHNL**

für Redox-Einstabmesskette	Best. Nr.
ALMEMO® Messwandlerkabel* für Redox-Sonden, 1,2 m	**ZA9610AKY5W**
ALMEMO® Messwandlerkabel* für Redox-Sonden, 5 m	**ZA9610AKY5WL05**
ALMEMO® Messwandlerkabel* für pH- und Redox-Sonden, 1,2 m	**ZA9610AKY6W**
ALMEMO® Messwandlerkabel* für pH- und Redox-Sonden, 5 m	**ZA9610AKY6WL05**
Pufferlösung Redox 220 mV	**ZB98RXPL2**
KCL-Lösung, 3-molar, 50 ml zum Nachfüllen o. zur Lagerung	**ZB98PHNL**

* mit angespritztem ALMEMO® Stecker

ALMEMO® Anschlusskabel für pH- und Redoxsonden

Messwandlerkabel mit verschiedenen Elektroden

Anwendungen:

Die Messwandlerkabel sind für alle gängigen Elektroden mit Koaxialstecker lieferbar. Um das Messsignal durch das Messgerät nicht zu verfälschen, ist ein extrem hochohmiger Messverstärker im ALMEMO® Stecker des Anschlusskabels integriert. Durch
Impedanzwandlung und Differenzmessung lassen sich auch mehrere Elektroden unterschiedlicher Potentiale mit nur einem ALMEMO® Gerät störungsfrei messen.

Technische Daten

Messwandler:	hochohmiger Messverstärker (>500 GOhm), eingebaut im ALMEMO® Stecker	Elektrodenanschluß:	für Steckkopf S7/SN6 oder SMEK (siehe unter Ausführungen)

Ausführung	Best. Nr.
ALMEMO® Anschlusskabel mit Messwandler (ALMEMO® Stecker angespritzt)	
<u>für Sonden mit Steckkopf S7/SN6 (Koaxialstecker mit Verschraubung):</u>	
Programmierung für pH-Sonde:	
Kabellänge 1,2m	**ZA9610AKY4W**
Kabellänge 5m	**ZA9610AKY4WL05**
Programmierung für Redox-Sonden:	
Kabellänge 1,2m	**ZA9610AKY5W**
Kabellänge 5m	**ZA9610AKY5WL05**
Programmierung für pH- oder Redox-Sonde (1 Sonde anschließbar):	
Kabellänge 1,2m	**ZA9610AKY6W**
Kabellänge 5m	**ZA9610AKY6WL05**

Ausführung	Best. Nr.
ALMEMO® Anschlusskabel mit Messwandler	
<u>für Sonden mit SMEK-Steckkopf:</u>	
Kabellänge 2 m	
Programmierung für pH-Sonde mit eingebautem Temperatur-sensor NTC (30 kOhm bei 25°C), Linearisierung im ALMEMO® Stecker gespeichert (nur für aktuelle ALMEMO® Geräte V 6):	**ZA9640AKY8**
Programmierung für pH-Sonde:	**ZA9610AKY8**
Programmierung für Redox-Sonde:	**ZA9610AKY9**

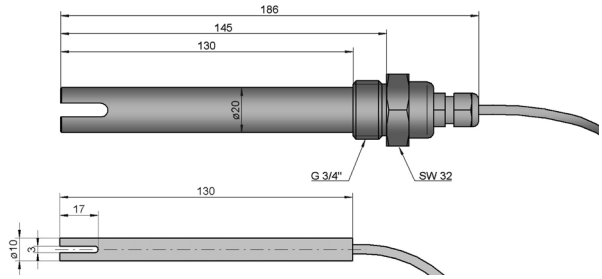
Temperaturfühler NTC zur automatischen Temperaturkompensation der pH-Messung

Stecker-Programmierung Kommentar *T
für Geräte ALMEMO® 2490 und 2590-2/-3S/-4S
und ab 07/2006 für ALMEMO® 2690/ 2890/ 5690/ 8590/ 8690.

Ausführung	Best. Nr.
Edelstahl-Mantelfühler (siehe Seite 07.06): Durchmesser 3,0 mm, Länge 250 mm, Kabelübergangshülse Sechskant, mit 1,5 m PVC-Kabel und ALMEMO® Stecker	**FNA30L0250T**
Schutzschlauch PTFE (für aggressive Medien): einseitig dicht verschlossen, Durchmesser innen 3,0 mm, aussen 4,0 mm, Länge 700 mm	**ZT9000TS7**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Leitfähigkeitssonde Typ FYA641LFP1 / LFL1



Anwendungen:

Abwasser konzentriert, aggressive Wässer, allgemeine wässrige und teilwässrige Medien, Bier, Emulsionen, Galvanik, Gewässer, konzentrierte Säuren und Laugen, korrosive Säuren und Laugen, Lacke und Farben, proteinhaltige Medien, Seifen, Detergenzien, Suspensionen, Titrationen in organischen Medien, Umweltanalytik.

Technische Daten

Messbereich:	0,01 bis 20 mS/cm LFL1 bis 10 mS/cm
Temperatursensor:	NTC, Typ N (10 k bei 25°C)
Temperaturkompensation:	0 bis +70 °C, automatisch
Kompensationskoeffizient:	1.9 linear
Zellenkonstante:	ca. 1 cm $^{-1}$
Elektrodenmaterial:	Spezialkohle
Genauigkeit:	
bei 0,01 bis 5 mS/cm:	± 1% v. Mw. ± 0,05 mS
bei 5 bis 20 mS/cm:	± 2% v. Mw. ± 0,05 mS
Nenntemperatur:	25 °C ± 3 °C

Einsatztemperatur:	–5 bis 70 °C
Mindest-Eintauchtiefe:	30 mm
Schaftmaterial:	PVC - C
Schaftlänge/Schaftdurchmesser:	LFP1: 130 mm / 20 mm LFL1: 130 mm / 10 mm
Einbaulänge/Gewinde:	nur LFP1: 145mm / G¾"
max. Druck:	LFP1: 16 bar bei 25°C LFL1: drucklos
Kabellänge:	1,5 m
Stromversorgung:	8 bis 12 V vom Messgerät
Stromverbrauch:	ca. 3 mA

Zubehör

	Best. Nr.
Referenzlösung 2,77 mS/cm bei 25°C 0,02 mol KCL, 250ml	**ZB96LFRL**

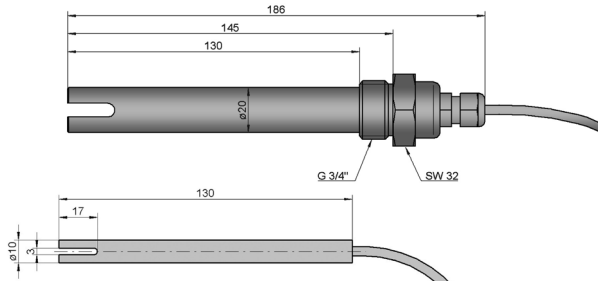
Ausführung (inkl. Hersteller-Prüfschein)

	Best. Nr.
Aktive Leitfähig-keitssonde mit automatischer Temperaturkompensation	
Einbausonde G3/4" druckfest bis 20 mS/cm	**FYA641LFP1**
Laborsonde drucklos bis 10 mS/cm	**FYA641LFL1**

Werks-Kalibrierung KY90xx, Leitfähigkeit, für Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Leitfähigkeitssonde Typ FYA641LFP2 / LFL2



Anwendungen:

Abwasser salzarm, allgemeine wässrige und teilwässrige Medien, Aquarien, Emulsionen, Entsalzung / Ionentauscher, Getränke, Gewässer, Kühl-/Kesselspeisewasser, Lacke und Farben, Milch, Proben mit geringer Ionenstärke, proteinhaltige Medien, Reinstwasser, Seifen, Detergenzien, Suspensionen, Trinkwasser, Umweltanalytik.

Technische Daten

Messbereich:	1 bis 200 µS/cm
Temperatursensor:	NTC, Typ N (10 k bei 25°C)
Temperaturkompensation:	0 bis +70 °C, automatisch
Kompensationskoeffizient:	1,9 linear
Zellenkonstante:	ca. 1 cm $^{-1}$
Elektrodenmaterial:	Spezialkohle
Genauigkeit:	± 2% v. Mw. ± 0,5 µS
Nenntemperatur:	25 °C ± 3 °C
Einsatztemperatur:	–5 bis 70 °C

Mindest-Eintauchtiefe:	30 mm
Schaftmaterial:	PVC - C
Schaftlänge/Schaftdurchmesser:	LFP2: 130 mm / 20 mm LFL2: 130 mm / 10 mm
Einbaulänge/Gewinde:	nur LFP2: 145mm / G¾"
max. Druck:	LFP2: 16 bar bei 25°C LFL2: drucklos
Kabellänge:	1,5 m
Stromversorgung:	8 bis 12 V vom Messgerät
Stromverbrauch:	ca. 3 mA

Zubehör

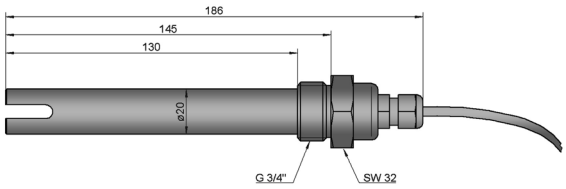
	Best. Nr.
Referenzlösung 147 µS/cm bei 25°C 0,001 mol KCL, 250 ml	**ZB96LFRL2**

Ausführung (inkl. Hersteller-Prüfschein)

	Best. Nr.
Aktive Leitfähigkeitssonde 0 … 200 µS/cm mit automatischer Temperaturkompensation	
Einbausonde G3/4" druckfest	**FYA641LFP2**
Laborsonde drucklos	**FYA641LFL2**

Werks-Kalibrierung KY90xx, Leitfähigkeit, für Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Leitfähigkeitssonde Typ FYA641LFP3



Anwendungen:

Abwasser konzentriert, aggressive Wässer, allgemeine wässrige und teilwässrige Medien, Bier, Emulsionen, Galvanik, Gewässer, konzentrierte Säuren und Laugen, korrosive Säuren und Laugen, Lacke und Farben, proteinhaltige Medien, Seifen, Detergenzien, Suspensionen, Titrationen in organischen Medien, Umweltanalytik.

Technische Daten

Messbereich:	0 bis 200 mS/cm
Temperatursensor:	NTC, Typ N (10k bei 25°C)
Zellenkonstante:	ca. 1 cm $^{-1}$
Elektroden:	4 Elektroden aus Spezialkohle
Genauigkeit:	1 mS/cm ± 1,5% v.Mw.
Nenntemperatur:	25 °C ± 3 °C
Einsatztemperatur:	0 bis 70 °C
Mindest-Eintauchtiefe:	30 mm

Schaftmaterial:	PVC - C
Schaftlänge:	130 mm
Schaftdurchmesser:	20 mm
Einbaulänge/Gewinde:	145mm / G¾"
max. Druck:	16 bar bei 25°C
Kabellänge:	1,5 m
Stromversorgung:	8 bis 12 V vom Messgerät
Stromverbrauch:	ca. 15 mA

Zubehör

	Best. Nr.
Referenzlösung 111,8 mS/cm bei 25°C 1 mol KCL, 250 ml	**ZB96LFRL3**

Ausführung (inkl. Hersteller-Prüfschein)

	Best. Nr.
Leitfähigkeitssonde 0 … 200 mS/cm ohne Temperaturkompensation	**FYA641LFP3**

Werks-Kalibrierung KY90xx, Leitfähigkeit, für Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Sauerstoffsensor Typ FYA640O2

Anwendungen:

Bestimmung der Lebensbedingungen für Fische und Kleinstlebewesen in Gewässern und Aquarien, biologische Klärung kommunaler und industrieller Abwässer, Lagerung organischer Flüssigkeiten, Trinkwasseruntersuchungen, Kontrolle von Korrosionsprozessen in Leitungen von Heizungssystemen, Überprüfung der Haltbarkeit von Getränken.

Technische Daten

Messbereiche:	
Temperaturbereich:	–5,0 … 50 °C
O2-Sättigung:	0 … 260 % Sättigung
O2-Konzentration:	0,0 … 40 mg/l (5 … 40°C)
Messprinzip:	Clark
Arbeitselektrode:	Pt-Kathode
Referenzelektrode:	Ag/AgCl-Gegenelektrode
Membran:	PTFE
Ansprechzeit (t_{90}%):	ca. 10–15 s
Nullstrom bei 0% Sättigung:	< 5 nA
Messstrom bei 100% Sättigung:	ca. 700 nA
Genauigkeit Sauerstoffmessung:	< ± 1% vom Messwert
Anströmgeschwindigkeit:	ca. 10 cm/s
Lagertemperatur:	–10 … 50 °C
Eintauchtiefe:	40 mm

Füllvolumen (Elektrolyt):	0,6 ml
Temperaturmessfühler:	NTC Typ N (10 k bei 25°C)
Genauigkeit Temperaturmessung (bei Nennbedingungen):	–20 … 0°C: ±0,4°C, 0 … 70°C: ±0,1°C
Nennbedingungen:	25°C ±3°C/1013 mbar
Schaftmaterial:	PVC, schwarz
Membrankappe:	austauschbar (Ersatzteil)
Schaftlänge/Schaftdurchmesser:	145 mm / 12 mm
Anschlusskabel:	1,5 m lang mit angespritztem ALMEMO® Stecker
Polarisationsspannung:	650 mV
Standzeit (mit einer Elektrolytfüllung):	mehrere Monate
Gesamtstandzeit (Lebensdauer):	mehrere Jahre

Zubehör

	Best. Nr.
Abgleichset bestehend aus:	
25 g Natriumsulfit in 20 ml-PE-Flasche zur Herstellung der Nullösung, Gefäß zum Sättigungsabgleich	**ZB9640AS**
25 g Natriumsulfit in 20 ml-PE-Flasche	**ZB9640NS**
20 ml Füllösung in PE-Flasche für O_2-Sonde	**ZB9640NL**
Ersatz-Membrankappe mit Schutz (2 Stück)	**ZB9640EM**

Ausführung

	Best. Nr.
Sauerstoffsensor für O_2-Messungen in Flüssigkeiten inkl. Anschlusskabel 1,5 m lang mit angespritztem ALMEMO® Stecker	**FYA640O2**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Inhalt

Warum die Messung der Raumluftqualität so wichtig ist	16.02
Digitaler Kohlendioxidfühler FYAD 00 CO2B10	16.04
Kohlendioxid-Sonde Typ FYA 600 CO2	16.05
Kohlenmonoxid-Sonde FYA 600 CO	16.06
Sauerstoff-Sonde FYA 600 O2	16.06
Ozonsensor Messumformer FYA 600 O3	16.07
Gas-Sonden für verschiedene Gase FYA 600 A	16.08

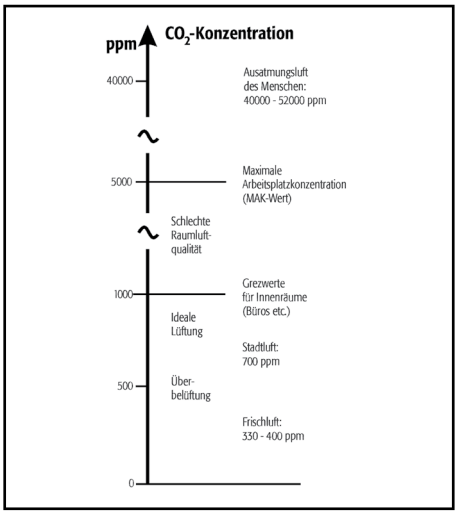
Gaskonzentration in Luft

Warum die Messung der Raumluftqualität so wichtig ist

Eine unzureichende Raumluftqualität in Innenräumen (z. B. in Büros) kann beim Menschen zu Müdigkeit, Konzentrationsschwäche und sogar zu Erkrankungen führen. Indikator für die Raumluftqualität ist die Konzentration bestimmter Gase in der Luft.

Die wichtigsten sind:

- Kohlendioxid (CO_2)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Sauerstoff (O_2)
- Ozon (O_3)



CO_2-Konzentration

Ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung der Raumluftqualität ist die CO_2-Konzentration. Eine zu hohe CO_2-Konzentration infolge unzureichender Lüftung wird als schlechte oder verbrauchte Luft empfunden. Die Grafik oben zeigt das Spektrum der für den Menschen relevanten CO_2-Konzentrationen.

CO-Konzentration

CO entsteht aus unvollständig verbranntem Kohlenstoff (Brennstoff). Es ist für Menschen sehr gefährlich, weil es stark toxisch, aber unsichtbar und geruchsneutral ist. Ursachen für die Entstehung bei Verbrennungsprozessen:

- Luftmangel
- zu hoher Luftüberschuss
- zu frühes Abkühlen der Flamme

Wirkung von CO in der Umgebungsluft auf den menschlichen Körper

CO Konzentration		Inhalationzeit und Folgen
30 ppm	0,0003%	MAK-Wert (Maximale Arbeitsplatz-Konzentration bei 8-stündiger Arbeitszeit) für BRD
200 ppm	0,02%	Leichte Kopfschmerzen innerhalb 2 - 3 Stunden
400 ppm	0,04%	Kopfschmerzen im Stirnbereich innerhalb 1 - 2 Stunden breitet sich im ganzen Kopfbereich aus
800 ppm	0,08%	Schwindel, Übelkeit und Gliederzucken innerhalb 45 Minuten, Bewusstlosigkeit innerhalb 2 Stunden
1600 ppm	0,16%	Kopfschmerzen, Übelkeit, Schwindel innerhalb 20 Minuten, Tod innerhalb 2 Stunden
3200 ppm	0,32%	Kopfschmerzen, Übelkeit, Schwindel innerhalb 5 - 10 Minuten, Tod innerhalb 30 Minuten
6400 ppm	0,64%	Kopfschmerzen und Schwindel innerhalb 1 - 2 Minuten, Tod innerhalb 10 - 15 Minuten
12800 ppm	1,28%	Tod innerhalb 1 - 3 Minuten

Einsatzbereiche

- Zum Messen, Steuern und Warnen in Garagen.
- Zur Raumluftüberwachung auf maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert).
- Zur Überwachung der Außenluft oder Schutzluft in Haus- und Großschutzräumen.

O_2-Konzentration

Die Atemluft besteht zu etwa einem Fünftel aus dem lebensnotwendigen Sauerstoff. Der Sauerstoff ist für alle Oxidationsvorgänge
notwendig: für Verbrennungsvorgänge ebenso wie für stille Oxidationen. Dazu gehören z.B. das Rosten von Eisen, Oxidationen, die bei den Lebensprozessen ablaufen oder die Zersetzung organischen Materials. Daneben brauchen alle energiespendenden Verbrennungsvorgänge dieses Gas, angefangen von der Heizung bis hin zum Flugzeugtriebwerk. Sauerstoff wird aber auch bei jeder Art von Schadfeuer wie Wald- und Steppenbränden gebunden. Durch den in den grünen Pflanzen bei Sonnenbestrahlung ständig ablaufenden Assimilations- oder Photosynthesevorgang wird Sauerstoff aus Kohlendioxid ständig neu gebildet. Das Gleichgewicht zwischen Sauerstoffverbrauch und Sauerstoffproduktion wird durch die ständig zunehmende Verbrennung fossiler Brennstoffe einseitig belastet.
In vielen Bereichen sind deshalb Kontrollmessungen des Sauerstoffgehaltes der Luft notwendig, z. B. in Klimaanlagen, Luftreinigern, Sauerstoffgleichrichtern, Gewächshäusern, Sauerstoff-Brutkästen, aber auch für Abgasuntersuchungen, z. B. in der Automobilindustrie.

O_3-Konzentration

Das in der Erdatmosphäre vorhandene Ozon entsteht in Höhen um 30 km und hält als Schutzschirm um die Erde gut die Hälfte der solaren UV-Strahlung zurück, insbesondere den für Lebewesen gefährlichen kurzwelligen Anteil. Ozon ist jedoch ein giftiges, äußerst aggressives Spurengas, welches beim Menschen schwere Schleimhautverätzungen hervorrufen kann, wenn es in hohen Konzentrationen eingeatmet wird. In vielen Bereichen sind deshalb Kontrollmessungen des Ozongehaltes der Luft notwendig, z. B. zur Leckageüberprüfung in der Industrie, im Arbeitsschutz, für mobile Luftgütemessungen oder als Umweltdaten für Werbeanzeigen.

Berechnungsformeln
Mit den nachfolgenden Formeln erfolgt die Umrechnung des O_3-Messwertes von ppb nach µg/m³ abhängig vom aktuellen Luftdruck und der Temperatur.
Beispiel: 20°C und 1013 hPa = Faktor 2
Ozon(µg/m³) = 2 x Ozon (ppb)
Das ist der nominale Wert zur Umrechnung von ppb in µg/m³.

$$\text{Ozon}(g/m^3) = \frac{0{,}57 \times \text{Luftdruck [hPa]}}{\text{Temperatur [K]}} \times \text{Ozon (ppb)}$$

Digitaler Kohlendioxidfühler FYAD 00 CO2B10, mit Handgriff, eingebauter Luftdrucksensor zur automatischen Luftdruckkompensation, mit ALMEMO® D6-Stecker.

- Digitaler Kohlendioxidfühler mit integriertem Signalprozessor.
- Alle Abgleich- und Sensordaten sind im Kohlendioxidsensor gespeichert.
- Einzigartiges Autokalibrationsverfahren (ohne Frischluftzufuhr): Alterungseffekte werden automatisch kompensiert.
- Optimaler Schutz des Sensor vor Verschmutzung mit einer auswechselbaren PTFE-Filterkappe: hervorragende Langzeitstabilität.
- ***neu:*** Automatische Luftdruckkompensation der luftdruckabhängigen Kohlendioxidkonzentration mit digitalem Luftdrucksensor, eingebaut im Handgriff.
- Der relevante Umgebungsparameter Luftdruck wird mit dem selben Fühler gemessen.
- ***neu:*** Langzeitmessungen mit ALMEMO® Datenlogger im Sleepmode; nur für aktuelle Gerätetypen mit Sleepverzögerung (180 s).
- 2 Primärmesskanäle (reale Messgrößen): Kohlendioxidkonzentration und Luftdruck.
- Frei wählbare Messgrößen:
  2 Messkanäle sind programmiert (ab Werk):
  Kohlendioxidkonzentration Mittelwert (ppm),
  Luftdruck (mbar, AP, p).
  Alternativ ist eine weitere Größe auswählbar:
  Kohlendioxidkonzentration Momentanwert (ppm)
  Die Konfiguration erfolgt direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV (siehe Seite 04.05).

Allgemeine Merkmale und Zubehör für ALMEMO® D6-Fühler:
siehe Seite 01.08

Technische Daten

Digitaler Kohlendioxid-Sensor (inkl. AD-Wandler)	
Messprinzip:	nicht-dispersive Infrarot-Technologie (NDIR)
Sensor:	2-Strahl Infrarotmesszelle
Messbereich:	0...10 000 ppm
Genauigkeit:	±(100 ppm +5 % vom Messwert)
Nennbedingungen:	25°C, 1013 mbar
Temperaturabhängigkeit:	typ. 2 ppm CO_2 / K im Bereich 0...50 °C
Ansprechzeit:	< 195 s
Einsatzbereich:	-40...60°C, 0...95 % r.F. (nicht kondensierend)
Messintervall:	gleitender Mittelwert 165 s (= 11 Momentanwerte 15 s)
Filterkappe:	PTFE Durchmesser ca. 18 mm Länge ca. 41 mm

Sensoranschluss:	Steckeranschluss
Handgriff:	mit Buchse, einbaute Elektronik
Abmessungen:	Durchmesser 20 mm Gesamtlänge inkl. Sensor 245 mm
ALMEMO® Anschlusskabel:	fest angeschlossenes Kabel 2m mit ALMEMO® D6-Stecker
Digitaler Luftdrucksensor (eingebaut im Handgriff)	
Messbereich:	700 … 1100 mbar
Genauigkeit:	± 2,5 mbar (bei 0 bis 65 °C)
ALMEMO® D6-Stecker:	
Refreshrate:	1 Sek. für alle 4 Kanäle
Versorgungsspannung:	6 … 13 V DC
Stromverbrauch:	25 mA

Ausführung (inkl. Werksprüfschein)

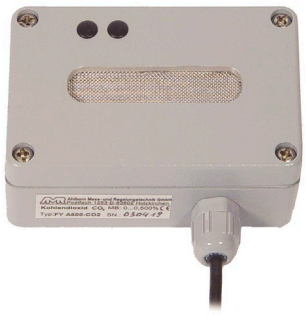
Best. Nr.

Digitaler Kohlendioxidfühler mit Handgriff, fest angeschlossenes Kabel mit ALMEMO® D6-Stecker, digitaler Luftdrucksensor eingebaut — **FYAD00CO2B10**

Werks-Kalibrierung KY96xx, Kohlendioxid-Konzentration, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Kohlendioxid-Sonde Typ FYA600CO2



- Gaszuführung über freie Konvektion, deshalb besonders für Messungen im Bereich der Klimatechnik geeignet.
- Verschiedene Messbereiche bis 25%.

Technische Daten

Gas:	CO_2
Messprinzip:	IR-optisch
Messbereiche:	nominal (% CO_2) 0 … 2,5%, 0 … 10%, 0 … 25%
Genauigkeit:	±2% v. Endwert
Reproduzierbarkeit:	±1% v. Endwert
Auflösung :	(abh. v. Messbereich) <200 ppm bei 2,5%
Ausgang:	0 … 2 V auf ALMEMO® Stecker Linearisierung im ALMEMO® Gerät

Spannungsversorgung:	6,5 bis 12 V DC aus dem ALMEMO® Gerät, Betrieb mit Steckernetzteil empfohlen
Stromaufnahme:	eff. 50 mA / max.70 mA
Einstellzeit t_{90}:	< 60 s
Temperaturkoeffizient:	typisch –0,4% Signal/K
Temperaturbereich:	5 bis +40°C
Relative Feuchte:	0 bis 95% nicht kondensierend
Abmessungen:	B 96 mm x H 36 mm x T 64 mm
Gewicht:	241 g
Anschlusskabel:	1,5 m lang mit ALMEMO® Stecker

! Ein Betrieb im Geräte - SLEEP-Mode ist nicht möglich!
Bei dem Betrieb von mehr als einer CO_2-Sonde an einem ALMEMO® Gerät wird eine externe Stromversorgung der CO_2-Sonden erfoderlich!
Abhängig von Ihrem speziellen Messaufbau bieten wir verschiedene Stromversorgungsvarianten auf Anfrage.

Ausführung	Best. Nr.
Kohlendioxid-Sensor inkl. Anschlusskabel 1,5 m lang für CO_2-Messungen in Luft (Messbereich bitte angeben!)	**FYA600CO2**
Werks-Kalibrierung KY96xx, Kohlendioxid-Konzentration, für Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Gaskonzentration in Luft

Kohlenmonoxid-Sonde Typ FYA600CO

- Einsatzbereiche:
  Zum Messen, Steuern und Warnen in Garagen,
  zur Raumluftüberwachung
  auf maximale Arbeitsplatzkonzentration
  (MAK-Wert z. B. in Laboratorien oder Motorprüfständen)

! Ein Betrieb im Geräte - SLEEP-Mode ist nicht möglich!

Technische Daten

Gas:	CO
Messprinzip:	elektrochemische Reaktion
Messbereich:	siehe unter Ausführung
Nullpunktfehler:	< 10 ppm CO
Pegelwertunruhe:	< 3 ppm CO
Messwertfehler:	±3% vom Messbereichsendwert
Nullpunktdrift:	< 2% (1Jahr)
Wiederholbarkeit:	< 2% (1Jahr)
Linearität:	< 2% vom Messbereichsendwert
Einstellzeit t_{90}:	< 60 s

Querempfindlichkeiten:	< 2% durch integrierten Filter
Ausgang:	4 ... 20mA auf ALMEMO® Stecker
Versorgungsspannung:	über ALMEMO® Gerät
Umgebungstemperatur:	–10 bis +40°C, Sensor im Bereich temperaturkompensiert
Luftfeuchtigkeit:	0 bis 90% nicht kondensierend
Lebensdauer der Messzelle:	ca. 2 Jahre typ.
Messkopfabmessungen:	Ø 80 mm, Höhe 80 mm
Gewicht:	600 g
Anschlusskabel:	1,5 m mit ALMEMO® Stecker

Ausführung (inkl. Werksprüfschein)	**Best. Nr.**
Kohlenmonoxid-Sensor inkl. Anschlusskabel 1,5 m lang für CO-Messungen in Luft	
Bereich: 0 ... 150 ppm	**FYA600COB1**
Bereich: 0 ... 300 ppm	**FYA600COB2**
Bereich: 0 ... 5000 ppm	**FYA600COB3**
Bereich: 0 ... 5 Vol.%	**FYA600COB4**

Sauerstoff-Sonde Typ FYA600O2

- Einsatzgebiete z.B.:
  Messung in Klimaanlagen, Luftreinigern, Sauerstoffgleichrichtern, Gewächshäusern, Sauerstoff-Brutkästen.
- Von der PTB und für Abgasuntersuchungen in der Automobilindustrie anerkannt.

! Zum Ausgleich der natürlichen Alterung der Sonden kann im ALMEMO® Anschlussstecker ein Korrekturwert abgelegt werden, sodass für die gesamte Betriebszeit eine optimale Ausgangscharakteristik gewährleistet ist.

Technische Daten

Gas:	O_2
Messprinzip:	elektrochemische Zelle
Messbereich:	1 … 100% O_2, linear
Genauigkeit:	1% O_2
Auflösung:	0,01% O_2
Ansprechzeit:	< 40s
Signaldrift:	< 2% Signal/Monat (typisch <5% über die Lebenszeit)
Offsetspannung bei 20°C:	< 20 µV

Betriebszeit:	2 Jahre, bei Betrieb in 20,9% O_2
Nennbedingungen:	20°C, 50% rH, 1013 mbar
Temperaturbereich:	–20 bis +50°C
Temperaturkompensation:	wirksam im Bereich –10 bis +40°C
Druckbereich:	Luftdruck ±10%
Relative Feuchte:	0 bis 99 % nicht kondensierend
Anschlusskabel:	Adapterkabel 1,5 m lang
Abmessungen:	H 43 mm x Ø 29,3 mm

Ausführung	**Best. Nr.**
Sauerstoff-Sensor inkl. Anschlusskabel 1,5 m lang für O_2-Messungen in Luft	**FYA600O2**

für Nachbestellung:	
Sauerstoffsensor	**FY9600O2**
ALMEMO® Anschlusskabel	**ZA9600AKO2**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Ozon-Messumformer Typ FYA600O3

- Für viele Messaufgaben geeignet, in denen Ozonmessungen für Kontrollmessungen bisher zu teuer waren, z. B.:
  Zur Leckageüberprüfung in der Industrie,
  im Arbeitsschutz,
  für mobile Luftgütemessungen usw.
- Jeder Ozonsensor wird mit Hersteller-Prüfschein geliefert.
- Geringe Wartungskosten durch hohe Langzeitstabilität.

Technische Daten

Gas:	O_3 (Ozon)
Messprinzip:	elektrochemischer Dreielektrodensensor
Messbereich:	0 … 300 ppb
Nachweisgrenze:	20 ppb
Genauigkeit:	typ. 5% v. Endwert bei Nennbedingungen (für Intervallbetrieb)
Langzeitgenauigkeit:	nach 12 Monaten bei Nennbedingungen typ. 5 % v. Endwert (Für Intervallbetrieb)
Expositionszeit:	bis zum Erreichen der Spezifikation mind. 2 h (bei 200 ppb); das Gerät befand sich längere Zeit in ozonfreier Umgebung
Messintervall:	Pumpe an: 5 min Pumpe aus: 10 min
Pumpenströmungsrate:	500 ml/min
Signalausgang:	0 … 2 V, Lastwiderstand > 100 kΩ
Spannungsversorgung:	6 bis 14 V, stabil
Stromaufnahme:	Pumpe an: 50 mA typ. Pumpe aus: 25 mA typ. Pumpe blockiert: 180 mA typ.
Überlastbarkeit:	1 ppm
Lebenserwartung:	Sensor typ. 24 Monate (bei 20 °C) Pumpe typ. 6000 h
Nennbedingungen:	20°C, 30% r.H., 1013 mbar, keine Verschmutzung der Kontaktflächen
Einsatzbereich:	–20 bis +40°C / 30 bis 80% r.F.
Lagertemperatur:	0 bis 20°C, bei 30 bis 80 % r.F. nicht kondensierend
Abmessungen:	L 180 mm x B 125 mm x H 90 mm
Anschlusskabel:	1,5 m lang mit ALMEMO® Stecker programmiert in ppb

Ausführung (inkl. Hersteller-Prüfschein)	**Best. Nr.**
Ozonsensor inkl. Anschlusskabel 1,5 m lang für O_3-Messungen in Luft	**FYA600O3**
Option:	
Pumpe im Dauerbetrieb (ab Werk fest voreingestellt)	**OY9600O3D**
Wartungspaket: neue elektr.-chemische Messzelle, Pumpenaustausch, Neujustierung inkl. Prüfschein	**ZB9600O3S**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Gaskonzentration in Luft

Gassonden für verschiedene Gase FYA600A

- Einsatzbereiche:
  Messung von Gaskonzentration in Luft

! Ein Betrieb im Geräte - SLEEP-Mode ist nicht möglich.

Technische Daten

Gas:	siehe unter Ausführung
Messprinzip:	elektrochemische Reaktion
Messbereich:	siehe unter Ausführung
Messwertfehler:	±3% vom Messbereichsendwert
Nullpunktdrift:	< 2% (1Jahr)
Wiederholbarkeit:	< 2% (1Jahr)
Linearität:	< 2% vom Messbereichsendwert
Einstellzeit t_{90}:	< 60 s
Querempfindlichkeiten:	< 2% durch integrierten Filter

Ausgang:	4 ... 20mA auf ALMEMO® Stecker
Versorgungsspannung:	über ALMEMO® Gerät
Umgebungstemperatur:	–10 bis +40°C, Sensor im Bereich temperaturkompensiert
Luftfeuchtigkeit:	0 bis 90% nicht kondensierend
Lebensdauer der Messzelle:	ca. 2 Jahre typ.
Messkopfabmessungen:	Ø 80 mm, Höhe 80 mm
Gewicht:	600 g
Anschlusskabel:	1,5 m mit ALMEMO® Stecker

Ausführung (inkl. Werksprüfschein)	**Best. Nr.**
Gas-Sonde inkl. Anschlusskabel 1,5 m lang für Gasmessungen in Luft	
Ammoniak NH_3	
Bereich: 0 ... 250 ppm	**FYA600ANH3**
Stickstoffdioxid NO_2	
Bereich: 0 ... 30 ppm	**FYA600ANO2**
Stickstoffoxid NO	
Bereich: 0 ... 50 ppm	**FYA600ANO**
Chlorgas Cl_2	
Bereich: 0 ... 50 ppm	**FYA600ACL2**
Schwefeldioxid SO_2	
Bereich: 0 ... 20 ppm	**FYA600ASO2B1**
Bereich: 0 ... 50 ppm	**FYA600ASO2B2**
Bereich: 0 ... 250 ppm	**FYA600ASO2B3**
Schwefelwasserstoff H_2S	
Bereich: 0 ... 50 ppm	**FYA600AH2SB2**
Bereich: 0 ... 250 ppm	**FYA600AH2SB3**
Ethylenoxid C_2H_4O	
Bereich: 0 ... 20 ppm	**FYA600AC2H4OB1**
Bereich: 0 ... 50 ppm	**FYA600AC2H4OB2**
Bereich: 0 ... 100 ppm	**FYA600AC2H4OB4**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Inhalt

Was Sie zum Thema „Kalibrieren“ wissen sollten	17.02
Prüfgerät Simulator Typ KA 7531	17.04
Adapterkabel zum Abgleich der ALMEMO® Geräte	17.06
Kalibrierzertifikate Temperatur und Druck mit Fühler-Abweichung gegen Null	17.06
Kalibrierzertifikate für:	
Temperatur	17.07
Infrarot-Temperaturmessung	17.08
Relative Luftfeuchte für kapazitive Feuchtefühler	17.08
Relative Luftfeuchte für Psychrometergeber	17.09
Relative Luftfeuchte bei Temperaturen bis 95°C	17.09
Relative Luftfeuchte für Thermohygrografen	17.09
Taupunkt	17.09
Druck	17.10
Luftströmung	17.11
Durchfluss für Flüssigkeiten	17.11
Leitfähigkeit	17.12
Gaskonzentration	17.12
Optische Strahlungsmessgrößen	17.12
Optische Drehzahlaufnehmer	17.12
Kraft	17.13
Elektrische Kalibrierung von Mess- und Anzeigegeräten	17.13

Kalibrierzertifikate

Was Sie zum Thema „Kalibrieren“ wissen sollten

Im Zuge der weltweiten Einführung von Qualitätsmanagementnormen sind die Anforderungen an Mess- und Prüfmittel deutlich gestiegen. So setzt zum Beispiel die Zertifizierung nach DIN EN ISO 9000ff ein aktives Qualitätsmanagement voraus, in dem regelmäßg Kalibrierungen durchgeführt werden müssen. Unter Berücksichtigung des jeweiligen Umfeldes wird so eine hohe Sicherheit der Messresultate und die Rückführbarkeit der Messwerte auf den nationalen Standard gewährleistet.

„Eichen“ ist nicht gleich „Kalibrieren“

„Kalibrieren“ sind die Tätigkeiten, zur Ermittlung des Zusammenhanges zwischen den ausgegebenen Werten eines Messgerätes oder einer Messeinrichtung und den zugehörigen, durch Normale festgelegten Werten einer Messgröße unter vorgegebenen Bedingungen.

Das Ergebnis einer Kalibrierung

1. Das Ergebnis einer Kalibrierung erlaubt die Bewertung der Messabweichungen des Messgerätes, der Messeinrichtung oder der Messverkörperung oder die Zuordnung von Werten zu Teilstrichen auf beliebigen Skalen.
2. Das Ergebnis einer Kalibrierung kann in einem Dokument festgehalten werden, das oft „Kalibrierschein“, „Kalibrierbericht“ oder „Kalibrierzertifikat“ genannt wird
3. Vielfach wird das Ergebnis einer Kalibrierung als Korrektion oder „Kalibrierfaktor“ oder in Form einer „Kalibrierkurve“ angegeben.

Der Begriff „Eichen“

Der Begriff „Eichen“ ist im offiziellen Sprachgebrauch auf das gesetzliche Messwesen beschränkt und bezeichnet amtliche Prüfungen nach dem Eichgesetz. Eine Eichung kann nur vom zuständigen Eichamt an eichfähigen Geräten durchgeführt werden.

DAkkS/DKD-Kalibrierung

Die Kalibrierung darf nur im Bereich der in der PTB-Akkreditierung genannten Messgrößen, Messbereiche und Messunsicherheiten erfolgen. Der Kunde erhält ein DAkkS/DKD-Kalibrierzertifikat mit den Messwerten, der jeweiligen Messunsicherheit, Angabe des Kalibrierverfahrens, den Umgebungsbedingungen und ggf. besonderen Messbedingungen. Der Kalibriergegenstand wird mit einem Aufkleber (rot) gekennzeichnet.
Dieser enthält folgende Daten:

- Nummer der Kalibrierung
- Datum der Kalibrierung
- Nummer des Kalibrierlaboratoriums und nimmt damit Bezug auf das Kalibrierzertifikat.

! DAkkS/DKD-Kalibrierungen die außerhalb vom Akkreditierungsumfang des DAkkS/DKD-Laboratoriums der Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH liegen, werden von Kooperationspartner-DAkkS/DKD-Laboratorien ausgeführt.

Werkskalibrierung

Die Kalibrierung erfolgt nach der Vergleichsmethode zu den Werksnormalen. Als Werksnormals gelten (soweit möglich) PTB- bzw. DAkkS/DKD-kalibrierte Messgeräte, Fühler oder Messeinrichtungen. Der Kunde erhält ein Werks-Kalibrierzertifikat mit den Messwerten, der jeweiligen Messunsicherheit, Angabe des Kalibrierverfahrens, den Umgebungsbedingungen und ggf. besonderen Messbedingungen.
Der Kalibriergegenstand wird mit einem Aufkleber gekennzeichnet.

! Werkskalibrierungen von Messgrößen die außerhalb vom Kalibrierumfang des Kalibrierlaboratoriums der Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH liegen, werden von ausgewählten Kooperationspartner-Laboratorien ausgeführt.

Wie oft soll kalibriert werden?

Der zeitliche Abstand zwischen den Kalibrierung hängt in hohem Maße von der jeweiligen Anwendung ab und wird von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Zugelassene Messtoleranzen
- Ergebnisse vorher durchgeführter Kalibrierungen
- Umgebungsbedingungen
- Kundenspezifische Anforderungen und Festlegungen
- Einsatzhäufigkeit

Simulator KA 7531

Simulator für Pt100, Thermoelemente, mV, V, mA, Hz
Option PC-Schnittstelle

Technische Merkmale

- Universeller Handsimulator zur Simulation von Temperaturfühlern und Prozessgrößen beim Test von Messgeräten, Reglern und Anlagen
- Pt100-Simulation mit 5 Festwiderständen in 4-Leiterschaltung, Spannungs- und Thermoelement- Simulation mit 15bit-DA-Wandler Strom-Simulation mit 15bit-DA-Wandler Frequenz- und Pulsgenerator mit Quarzoszillator Durchgangsprüfung mit einstellbarer Schwelle
- Alle Signale stehen gleichzeitig zur Verfügung
- Signalleinstellung manuell oder automatisch, in Stufen oder als Rampe
- Darstellung aller Signale und der gesamten Programmierung über beleuchtbares Grafikdisplay
- Anschluss der Peripherie über ALMEMO® Stecker mit Klemmen, Kabelknickschutz und Zugentlastung
- Stromversorgung über Batterie, Netzteil, USB-Kabel ZA1919DKUV oder Anschluss an RS422-Netzverteiler mit Stecker ZA5099FSV
- Modernes kompaktes Gehäuse, auch für Hutschienenmontage
- Option PC-gesteuerter Betrieb über alle ALMEMO® Datenkabel.

Technische Daten

Signal Pt100:	5 diskrete Widerstandswerte in 4-Leiterschaltung 0°C, 50°C, 100°C, 200°C, 300°C
Genauigkeit:	±0.1°C
Temperaturdrift:	0.01°C / K
Signal Spannung:	15bit DAC, galv. getrennt
-10.0 ... +60.000mV	Bürde > 1MΩ
-3 .0 ... +10.000 V	Bürde > 100kΩ
Genauigkeit:	± 0.05% ± 0.05% v.Ew.
Temperaturdrift:	20 ppm/K
Zeitkonstante:	100µs
Thermoelementbereiche:	Typ K, N, T, J (ITS90) Auflösung: 0.1K Typ S, R, B (ITS90) Auflösung: 1K
Genauigkeit:	± 0.05% ± 0.05% v.Ew.
VK-Temperatureingabe:	-30..100°C
Signal Strom:	15bit DAC, galv. getrennt
0..20.0mA	Bürde < 500Ω
Genauigkeit:	± 0.05% ± 0.05% v.Ew.
Temperaturdrift:	20 ppm/K
Zeitkonstante:	100µs

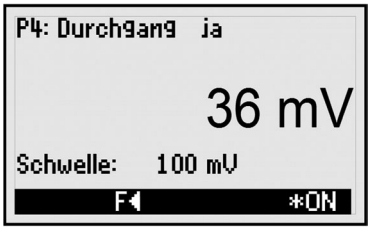
Signal Frequenz:	1..4000Hz, 0.01..10.00kHz, 0.1..40.0kHz, 1..100kHz
Pulsweite:	1..99 %
Genauigkeit:	entspricht der Auflösung
Pulsbereiche:	
Periodendauer:	2µs...99.999 ms, 2ms...99.999 s
Pulsdauer:	1µs...99.998 ms, 1ms...99.998 s
Genauigkeit:	0.01%
Durchgangsprüfer:	Strom: ca. 1mA
Schwelle:	0..1000mV
Spannungsversorgung:	10..12V DC
Batterie:	3 Mignon Alkaline
Stromverbrauch (Batterie):	ca. 30 mA
mit Spannungs-Stromausgang:	ca. 80mA + 4 x IOUT,
Beleuchtung:	ca. 40mA zusätzlich
Display:	Grafik 128x64 (55x30mm)
Beleuchtung:	2 weiße LED´s
Tastatur:	7 Silikontasten (4 Softkeys)
Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS (-10...+70°C), 290g
Einsatzbedingungen:	
Arbeitstemperatur:	-10 ... +50 °C
(Lagertemperatur:	-20 ... +60 °C)
Umgebungsluftfeuchte: (nicht kondensierend)	10 ... 90 % rH

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

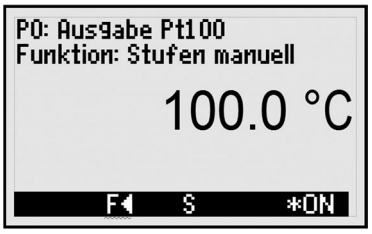
Anzeigen (Beispiele):

Hauptmenü

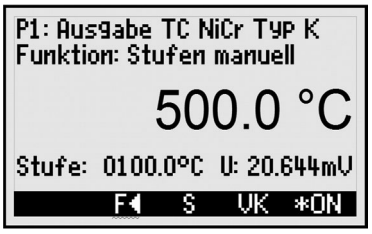
Gerätekonfiguration



Durchgangsprüfer

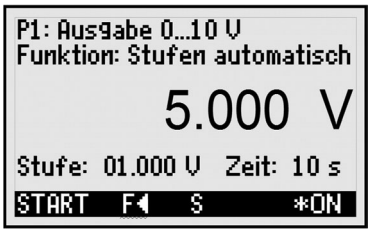


Pt100-Widerstandswerte



NiCr-Ni Stufen manuell

Frequenz-Impuls-Generator



0-10V Stufengenerator

0-20mA Rampengenerator

Zubehör

	Best. Nr.
ALMEMO® Teststecker (für Pt100 bzw. universell)	ZA1000TS
ALMEMO® Anschlusskabel mit 2 Bananensteckern und 2 Prüfspitzen	ZA1000TK
Netzadapter 12V/1A	ZA1312NA7
USB-Datenkabel, galv. getrennt	ZA1919DKU
dto. mit Versorgung 9V, nicht galv. getr.	ZA1919DKUV
V24-Datenkabel, galv. getrennt	ZA1909DK5
Halter für Hutschienenmontage	ZB2490HS
Gummischutz grau	ZB2490GS2

Optionen

	Best. Nr.
Werks-Kalibrierzertifikat für Simulator KA7531: Elektrische Kalibrierung gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind. Kalibrierung in 6 Messbereichen: Pt100 (5 Punkte) und (jeweils 3 Punkte) Spannung 10 V, Spannung 50 mV, Strom 20 mA, Thermoelement Typ K, Frequenz Hz, Paketangebot	**KE9006W**
PC-Schnittstelle adressierbar	**OA7531I**

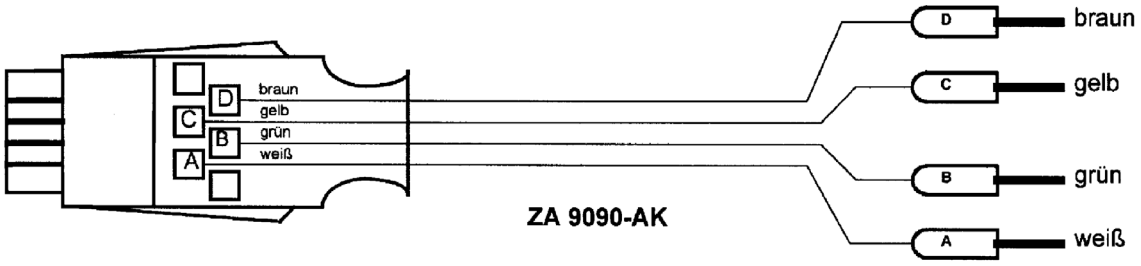
Lieferumfang

	Best. Nr.
Simulator 5 Buchsen für Pt100, Thermoelemente oder -4...10V, 0...20mA, Frequenz, Durchgangsprüfer, Grafikdisplay und Tastatur, Buchsen DC und A1, Batterien, Hersteller-Prüfschein inkl. 1 ALMEMO® Teststecker (für Pt100 bzw. universell) und 1 ALMEMO® Anschlusskabel mit 2 Bananensteckern und 2 Prüfspitzen	**KA75311**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

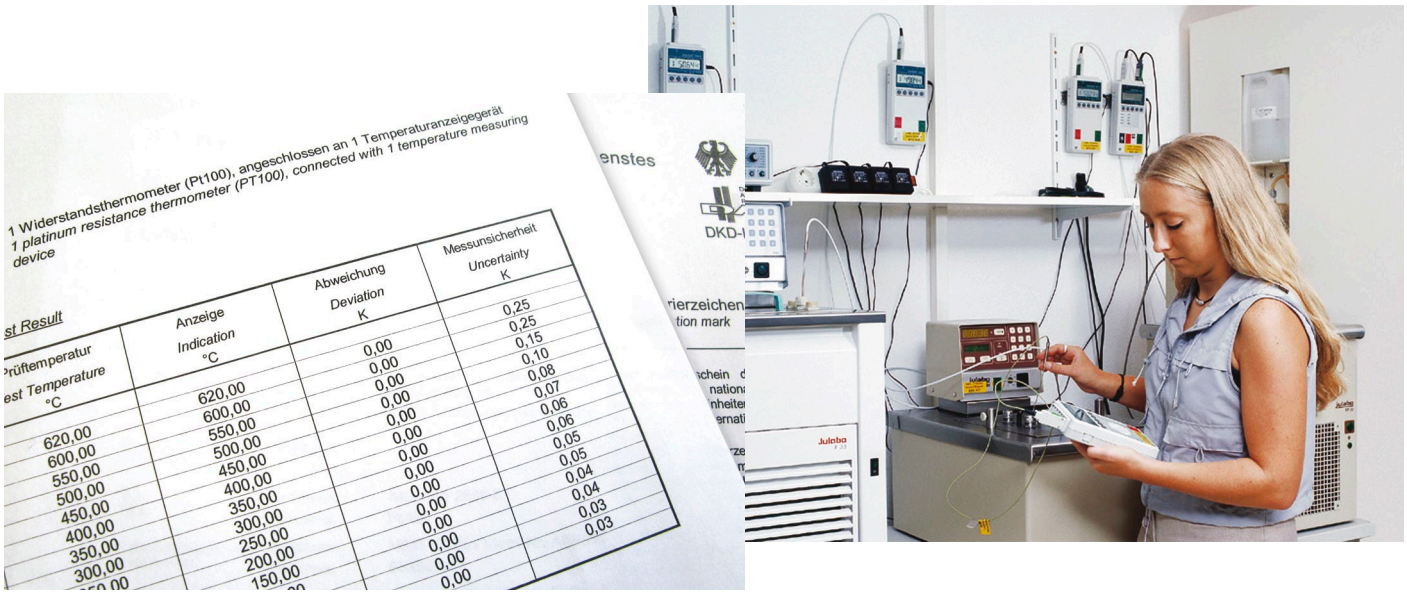
Kalibrierzertifikate

Abgleich der ALMEMO® Geräte



Ausführung	Best. Nr.
Adapterkabel zum Abgleich der ALMEMO® Geräte	
ALMEMO® Eingangsstecker mit 1,5 m Kabel und 4 Bananenstecker (zum Anschluß an den Kalibrator des Kunden) inkl. ALMEMO® Abgleichanweisung und Software AMR-Control (CD)	**ZA9090AKA**

Kalibrierzertifikate Temperatur und Druck mit Fühler-Abweichung gegen Null



Die patentierte ALMEMO® Messtechnik der Firma AHLBORN hat sich bereits vielfach in den unterschiedlichsten Einsatzgebieten, wie z.B. bei Forschungs- und Entwicklungsaufgaben, immer wieder bestens bewährt. Aber auch die Qualitätsprüfung, Messmittelüberwachung und das Kalibrierwesen sind ein weites Einsatzgebiet der ALMEMO® Messtechnik.

Überall dort, wo rückführbare Messwerte unverzichtbar sind und Messtechnik in Kalibrierintervallen auf Herz und Nieren geprüft wird, hat ALMEMO® seinen festen Platz, ob im Kalibierlabor als Referenzmessgerät oder als rückführbares Kundengerät, denn gerade hier bieten die Messgeräte von AHLBORN ihre beispielhaften Vorteile.

Die Korrektur der Messkette erfolgt über eine neue Mehrpunktjustage–Funktion.

Während der Kalibrierung der ALMEMO® Messtechnik wird in jedem Kalibrierpunkt die Fühlerabweichung ermittelt und für jeden Kalibrierpunkt als Korrekturwert im patentierten ALMEMO® Stecker gespeichert. Im Kalibrierzertifikat sind dann die Messwerte für den so mehrpunktjustierten Fühler eingetragen. Die ausgewiesenen Fühlerabweichungen gehen somit gegen Null.

Messungen innerhalb des kalibrierten Intervalls können dann mit kleineren Unsicherheiten durchgeführt werden. Der angezeigte Messwert am ALMEMO® Messgerät ist bereits der korrigierte Wert und kann direkt übernommen werden. Eine Korrektur des angezeigten Messwertes mit der Fühlerabweichung im Kalibrierzertifikat, wie sonst üblich, muss nicht mehr erfolgen.

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Temperatur

Kalibrierzertifikat für Temperaturmessketten bestehend aus einem Kontakttemperaturfühler und einem Messgerät (auch Fühler einzeln). Diese Kalibrierung kann nur als Tauchmessung bei Fühlern bzw. Fühler + Messgerät (Messkette) durchgeführt werden.

Temperaturbereich:	PT100	-196°, –90° bis + 660°C
	Thermoelemente	-196°, –80° bis + 1600°C

DAkkS/DKD-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkkS/DKD-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Punkte 0°C, 50°C, 100°C)	**KT9021D**
Messpunkte freier Wahl:	
Grundgebühr für 1 Zertifikat	**KT9001D**
Messpunktegebühr für 1 Fühler bei 1 Messpunkt	**KT9011D**
Messpunktegebühr für 1 Fühler bei 1 Messpunkt -196°C	**KT9012D**

Werks-Kalibrierzertifikat

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Punkte 0°C, 50°C, 100°C)	**KT9021W**
Paket-Angebot nur für Temperatur / Feuchtefühler vom Typ FH XXX6-XX Messbereich Temperatur (Grundgebühr + 3 Punkte 10°C, 25°C, 40°C)	**KT9041W**
Messpunkte freier Wahl:	
Grundgebühr für 1 Zertifikat, Temperaturbereich bis 1300°C	**KT9001W**
Grundgebühr für 1 Zertifikat, Temperaturbereich bis 1600°C	**KT9002W**
Messpunktegebühr für 1 Fühler bei 1 Messpunkt	**KT9011W**
Messpunktegebühr für 1 Fühler bei 1 Messpunkt -196°C	**KT9012W**

Bei Temperaturfühlern der Serie ALMEMO® werden bei Kalibrierungen mit 2 oder mehr Punkten die ermittelten Sensor-Abweichungen in Form von Korrekturwerten für Nullpunkt und Steigung vor der letzten Messung im Fühleranschlussstecker abgelegt. Die Korrektur erfolgt bei DAkkS/DKD- und Werkskalibrierungen.

Kalibrierzertifikat Temperatur mit Fühler-Abweichung gegen Null (siehe S. 17.06)

Mehrpunktjustage bei ALMEMO® Messketten — Best. Nr.

(vorzugsweise mit Pt100- und NTC-Sensoren)

für die Meßgröße Temperatur, für Kalibrierpakete bzw. für Einzelpunkte (mind. 3 Temperaturpunkte, Temperaturpunkt 0°C obligatorisch), Aufpreis je Fühler für Werks- oder DAkkS/DKD-Kalibrierung **KA9001DW**

Für die ALMEMO® Messkette (vorzugsweise mit Pt100- und NTC-Sensoren) erfolgt die Kalibrierung und Justage an mind. 3 Temperaturpunkten (Temperaturpunkt 0°C obligatorisch). Außerhalb des kalibrierten Bereiches (unterhalb des tiefsten und oberhalb des höchsten Kalibrierpunktes) erfolgt eine lineare Interpolation bis zu den (Geräte-)Messbereichsgrenzen (z.B. Pt100 0,01 K von -200 bis +400°C).
Während der Kalibrierung der ALMEMO® Messtechnik wird in jedem Kalibrierpunkt die Fühlerabweichung ermittelt und für jeden Kalibrierpunkt als Korrekturwert im patentierten ALMEMO® Stecker gespeichert. Im Kalibrierzertifikat sind dann die Messwerte für den so mehrpunktjustierten Fühler eingetragen. Die ausgewiesenen Fühlerabweichungen gehen somit gegen Null.

Bei Thermoelementen sind, wie allgemein üblich, die ausgewiesenen (Null-) Werte im Zeritifikat nur im stationären, thermisch eingeschwungenen Zustand gültig.

Nur für Geräetypen ALMEMO® 2450 (nicht -L), 2490 (nicht -L), 2590-2/-3S/-4S, 2690, 2890, 4390, 8590, 8690, 5690, 5790. Diese Gerätetypen haben ab Ser.Nr. H0802xxxx diese Funktion serienmäßig, für Ser.Nr. H0801 und kleiner ist für diese Gerätetypen ein Geräte-Firmware-Update möglich (im Rahmen des Kalibrierauftrages bei der Eingangskontrolle) **OA0006U**

Hinweis:
Bei Temperaturfühlern mit Sonderlinearisierungen oder Sonderbereichen, die im ALMEMO® Stecker gespeichert sind (z.B. ALMEMO® Stecker ZA9040SS3 NTC 0,001K oder ALMEMO® Stecker mit KTY84, YSI400 oder kundenspezifischem NTC) ist keine Mehrpunktjustage möglich.

Kalibrierzertifikate

Infrarot-Temperaturmessung

Kalibrierzertifikat für Temperaturmessketten bestehend aus einem IR-Temperaturfühler
und einem Messgerät (auch Fühler einzeln).

DAkkS/DKD-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkkS/DKD-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Für IR-Transmitter MR7838, MR7842, MR7843, IR-Handgeräte MR7811, MR7814, ALMEMO® IR-Fühler FIAD43.

Paketangebot: 3 Temperaturpunkte bei 25°C, 100°C, 200	**KI9201D**
Kalibrierung im Bereich –20°C bis +550°C in 3 Messpunkten freier Wahl	**KI9168D**
Kalibrierung im Bereich +550°C bis +1600°C in 3 Messpunkten freier Wahl	**KI9178D**
1 weiterer Messpunkt freier Wahl im Bereich -20°C bis +1600°C	**KI9168DP**

Werks-Kalibrierzertifikat

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Für IR-Transmitter MR7838, MR7842, MR7843, IR-Handgeräte MR7811, MR7814, ALMEMO® IR-Fühler FIA844, FIAD43.

Paketangebot: 3 Temperaturpunkte bei 25°C, 100°C, 200	**KI9201W**
Kalibrierung im Bereich –20°C bis +550°C in 3 Messpunkten freier Wahl	**KI9168W**
Kalibrierung im Bereich +550°C bis +1600°C in 3 Messpunkten freier Wahl	**KI9178W**
1 weiterer Messpunkt freier Wahl im Bereich -20°C bis +1600°C	**KI9168WP**

Relative Luftfeuchte für kapazitive Feuchtefühler

Kalibrierzertifikat für Feuchtemessketten bestehend aus kapazitivem Feuchtefühler und Messgerät (auch Fühler einzeln).

DAkkS/DKD-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkkS/DKD-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind..
Die Kalibrierung erfolgt im Feuchtegenerator bei einer Umgebungstemperatur von ca. 25 °C .

Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Feuchtepunkte 20%/53%/75% r.F. + 1 Temperaturpunkt bei ca. 25 °C)	**KH9046D**
Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Feuchtepunkte im Bereich von 20% bis 85% r.F.)	**KH9056D**
Ergänzung zu KH9056D (1 weiterer Feuchtepunkte im Bereich 20% bis 85% r.F.)	**KH9056DP**

Kalibrierung bei anderen Temperaturen siehe unten!

Werks-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.
Die Kalibrierung erfolgt im Feuchtegenerator bei einer Umgebungstemperatur von ca. 25° C.

Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Feuchtepunkte 11% / 53% / 75% r.F. + 1 Temperaturpunkt bei ca. 25°C)	**KH9046W**
Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Feuchtepunkte 11% / 53% / 75% r.F.)	**KH9036W**
Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Feuchtepunkte im Bereich 20% bis 85% r.F.)	**KH9056W**
Ergänzung zu KH9056W: weiterer Feuchtepunkt im Bereich 20% bis 85% r.F.	**KH9056WP**

Kalibrierung bei anderen Temperaturen siehe unten!

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Relative Luftfeuchte für Psychrometergeber

Kalibrierzertifikat für Feuchtemessketten bestehend aus Psychrometergeber und Messgerät

DAkkS/DKD-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkkS/DKD-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.
Die Kalibrierung erfolgt im Feuchtegenerator bei einer Umgebungstemperatur von ca. 25 °C.

Paket-Angebot (Grundgebühr + 2 Feuchtepunkte 30% / 75% r.F. + 1 Temperaturpunkt bei ca. 25°C) **KH9146D**

Werks-Kalibrierzertifikat

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.
Die Kalibrierung erfolgt im Feuchtegenerator bei einer Umgebungstemperatur von ca. 25 °C.

Paket-Angebot (Grundgebühr + 2 Feuchtepunkte 30 % / 75 % r.F. + 1 Temperaturpunkt bei ca. 25 °C **KH9146W**

Relative Luftfeuchte bei Temperaturen bis 95°C

DAkkS/DKD-Kalibrierzertifikat bei Temperaturen bis 95°C — Best. Nr.

Für kapazitive Feuchtefühler und Psychrometer. Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkkS/DKD-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind. Die Kalibrierung erfolgt im Feuchtegenerator/Klimakammer.

Messpunkte freier Wahl:

Grundgebühr für 1 Zertifikat **KH9166D**

Messpunktegebühr für 1 Fühler bei 1 Klimapunkt:
Temperatur im Bereich +10...+95°C und Feuchte im Bereich 10...95% r.F. **KH9166DP**

Werks-Kalibrierzertifikat bei Temperaturen bis 95°C

Für kapazitive Feuchtefühler und Psychrometer. Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind. Die Kalibrierung erfolgt im Feuchtegenerator/Klimakammer.

Messpunkte freier Wahl:

Grundgebühr für 1 Zertifikat **KH9166W**

Messpunktegebühr für 1 Fühler bei 1 Klimapunkt:
Temperatur im Bereich +10...+95°C und Feuchte im Bereich 10...95% r.F. **KH9166WP**

Relative Luftfeuchte, Temperatur und Umgebungsluftdruck für FMA510

Werks-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.
Kalibrierung in einer Klimakammer bei ca. 25°C.

Paketangebot: 1 Temperaturpunkt bei ca. 25°C, 1 Feuchtepunkt bei ca. 50 % r.F., 1 Messpunkt Absolutdruck beim Umgebungsluftdruck zum Zeitpunkt der Kalibrierung **KH9246W**

Taupunkt

Kalibrierzertifikat nur für Taupunktsensor FHA646DTC1 / MT8716DTC1

Werks-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode bei einer Umgebungstemperatur von ca. 25 °C

Grundgebühr und 1 Taupunkt im Bereich -60 °C bis +20 °C Taupunkt **KH9316W**

Ergänzung zu KH9316W 1 weiterer Taupunkt im Bereich -60 °C bis +20 °C Taupunkt **KH9316WP**

Kalibrierzertifikate

Druck

Kalibrierung nach DIN 16005/16086.
Diese Kalibrierung kann bei Druckmessumformern bzw. Umformer + Messgerät (Messkette) in 5 bzw. 10 Messpunkten durchgeführt werden: bis 100 bar Medium Gas, bis 700 bar Medium Öl.

DAkkS/DKD-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkkS/DKD-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind..

positiver Überdruck im Bereich 0 bis 700 bar, 10 Punkte	**KD9012D**
positiver und negativer Überdruck für Drucksensoren im Bereich -1 bis 700 bar, 10 Punkt	**KD9014D**
Absolutdruck im Bereich 0,03 bar bis 700 bar, 10 Punkte	**KD9112D**

Werks-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

positiver Überdruck im Bereich 0 bis 700 bar, 10 Punkte	**KD9012W**
positiver Überdruck im Bereich 0 bis 700 bar, 5 Punkte	**KD9013W**
positiver und negativer Überdruck für Drucksensoren im Bereich -1 bis 700 bar, 10 Punkte	**KD9014W**
Absolutdruck im Bereich 0,03 bar bis 700 bar, 10 Punkte	**KD9113W**
Absolutdruck im Bereich 0,03 bar bis 700 bar, 5 Punkte	**KD9112W**

Kalibrierzertifikat Druck mit Fühler-Abweichung gegen Null (siehe Seite 17.06)

Mehrpunktjustage bei ALMEMO® Messketten — Best. Nr.

für die Meßgröße Druck, für Kalibrierpakete, Aufpreis je Fühler für Werks- oder DAkkS/DKD-Kalibrierung **KA9001DW**

Für die ALMEMO® Messkette erfolgt die Kalibrierung und Justage im kompletten Messbereich des Sensors an den Punkten des Kalibrierpaketes.

Während der Kalibrierung der ALMEMO® Messtechnik wird in jedem Kalibrierpunkt die Fühlerabweichung ermittelt und für jeden Kalibrierpunkt als Korrekturwert im patentierten ALMEMO® Stecker gespeichert. Im Kalibrierzertifikat sind dann die Messwerte für den so mehrpunktjustierten Fühler eingetragen. Die ausgewiesenen Fühlerabweichungen gehen somit gegen Null.

Für analoge Druckfühler FDA602Lx, FD8214x, u.a. Nicht für digitale Druckfühler FDAD33x, FDAD35x, FDAD12SA und barometrischen Luftdrucksensor, eingebaut im ALMEMO® Gerät oder im ALMEMO D6-Stecker.

Nur für Geräetypen ALMEMO® 2450 (nicht -L), 2490 (nicht -L), 2590-2/-3S/-4S, 2690, 2890, 4390, 8590, 8690, 5690, 5790.

Diese Gerätetypen haben ab Ser.Nr. H0802xxxx diese Funktion serienmäßig, für Ser.Nr. H0801 und kleiner ist für diese Gerätetypen ein Geräte-Firmware-Update möglich (im Rahmen des Kalibrierauftrages bei der Eingangskontrolle) **OA0006U**

Absolutdruck für digitalen Luftdrucksensor FDAD12SA

Kalibrierzertifikat für barometrischen Luftdrucksensor, eingebaut im ALMEMO® Gerät oder im ALMEMO® D6-Stecker.

DAkkS/DKD-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkkS/DKD-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Absolutdruck, 5 Punkte im Bereich 700 bis 1100 mbar	**KD9213D**
Absolutdruck, 10 Punkte im Bereich 700 bis 1100 mbar	**KD9214D**

Werks-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Absolutdruck, 5 Punkte im Bereich 700 bis 1100 mbar	**KD9213W**
Absolutdruck, 10 Punkte im Bereich 700 bis 1100 mbar	**KD9214W**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Luftströmung

Kalibrierzertifikat für Flügelräder, Staurohre und Thermoanemometer

DAkkS/DKD-Kalbrierzertifikat — Best. Nr.

Die Kalibrierung erfolgt im Windkanal nach der Vergleichsmethode gegen ein Laser-Doppler-Anemometer, ausgeführt von einer DAkkS/DKD-Stelle.

Paket-Angebot (Grundgebühr + 5 Punkte 0,5 m/s / 1 m/s / 2 m/s / 5 m/s / 10 m/s)	**KV9025D**
Paket-Angebot (Grundgebühr + 5 Punkte 2 m/s / 5 m/s / 10 m/s / 15 m/s / 20 m/s)	**KV9035D**
Paket-Angebot (Grundgebühr + 5 Punkte 0,2 m/s / 0,3 m/s / 0,5 m/s / 0,8 m/s / 1 m/s)	**KV9065D**

Werks-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Die Kalibrierung kann bei Fühler + Messgerät (Messkette) durchgeführt werden. Kalibrierung im Windkanal. Referenznormale: Windkanal bzw. Referenzflügelräder (kalibriert nach dem Laser-Doppler-Verfahren)

Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Punkte 0,5 m/s / 5 m/s / 10 m/s)	**KV9025W**
Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Punkte 5 m/s / 10 m/s / 19 m/s) bei FVA645TH3: 15m/s	**KV9035W**
Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Punkte 7 m/s / 20 m/s / 30 m/s)	**KV9045W**
Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Punkte 0,5 m/s / 1 m/s / 1,75 m/s)	**KV9055W**
Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Punkte 0,5 m/s / 0,8 m/s / 1 m/s)	**KV9065W**

Messpunkte freier Wahl: — Best. Nr.

Grundgebühr für 1 Fühler	**KV9005W**
Messpunktegebühr für 1 Messpunkt im Bereich 0,5 m/s bis 40 m/s	**KV9015W**

Durchfluss für Flüssigkeiten

Kalibrierzertifikat für Turbinendurchflussmesser oder Strömungssensoren.

Werks-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Kalibrierung des Volumendurchflusses in l/min (bis max. 200 l/min) im Durchflussprüfstand.

Messmedium: Wasser

Kalibrierung an 3 Messpunkten: jeweils 1 Punkt im Anfangs-, Mitten- und Endbereichs des Sensors

Paketangebot	**KV9115W**

Ergänzung zu KV9115W:

1 weiterer Messpunkt im Messbereich des Sensors	**KV9115WP**

Kalibrierzertifikate

Leitfähigkeit

Kalibrierzertifikat für Leitwertmessketten

Werks-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Kalibrierung in KCL-Referenzlösungen. Referenznormal: Präzisions-Leitwertmessgerät das mit KCL-Lösungen des National Institute of Standards and Technology (NIST) kalibriert wurde.

Paket-Angebot für Leitfähigkeitssonde FYA641LF / LFP1	
(Grundgebühr + 3 Punkte 0,5 mS / 2,77 mS / 10 mS)	**KY9041W**
(Grundgebühr + 2 Punkte bei 2,77 mS / 12,8 mS)	**KY9044W**
Paket-Angebot für Leitfähigkeitssonde FYA641LF2 / LFP2	
(Grundgebühr + 3 Punkte 5 µS / 147 µS / 190 µS)	**KY9042W**
Paket-Angebot für Leitfähigkeitssonde FYA641LF3 / LFP3	
Grundgebühr +3Punkte 5mS / 50mS / 111,8 mS	**KY9043W**

Gaskonzentration

Kalibrierzertifikat für CO_2

Werks-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen herstellerspezifiziertes Prüfgas, Paketangebot für CO_2-Sonde FYA600CO2	
(ca 10 Messpunkte)	**KY9620W**
Paketangebot für CO_2-Sonde FYAD00CO2B10	
(3 Messpunkte bei ca. 1000 / 4000 / 7000 ppm)	**KY9626W**

Optische Strahlungsmessgrößen

Kalibrierzertifikat für breitbandige Lichtdetektoren

Werks-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Einzelpunktkalibrierung der absoluten Größe (nicht für Sonden FLA613GS/UVA/UVB/VLM/VLK/UVAK, FLA623x)	**KL9033W**
Kalibrierung der absoluten Größe in 2 Punkten (Nullpunkt und 1Punkt, sondenabhängig) (nur für Sonden FLA613GS/UVA/UVB/VLM/VLK/UVAK und FLA623x)	**KL9034W**

Optische Drehzahlaufnehmer

Kalibrierzertifikat für berührungslose Drehzahlmesser

DAkkS/DKD-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkkS/DKD-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Kalibrierung des optischen Aufnehmers an 8 Messpunkten (gilt nicht für die Drehzahlsonde FUA919-MF)	**KU9029D**

Werks-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Kalibrierung des optischen Aufnehmers an 8 Messpunkten (gilt nicht für die Drehzahlsonde FUA919-MF)	**KU9029W**

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

10/2013 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

Kraft

Kalibrierung für Zug- und Druckkraftsensoren

Werks-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode,
für Ahlborn-Kraftaufnehmer (andere Hersteller auf Anfrage).

4 Messreihen aufwärts und 2 Messreihen abwärts

3-Schritte (0%, 20 %, 60%, 100 % vom Endwert), Zug oder Druck (Richtung angeben), bis 1 kN	**KK9021W**
3-Schritte (0%, 20 %, 60%, 100 % vom Endwert), Zug oder Druck (Richtung angeben), bis 10 kN	**KK9031W**
3-Schritte (0%, 20 %, 60%, 100 % vom Endwert), Zug oder Druck (Richtung angeben), bis 100 kN	**KK9041W**
3-Schritte (0%, 20 %, 60%, 100 % vom Endwert), Zug oder Druck (Richtung angeben), bis 1000 kN	**KK9051W**

Elektrische Kalibrierung von Mess- und Anzeigegeräten

Kalibrierzertifikat für alle Geräte der Serien THERM und ALMEMO®

DAkkS/DKD-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkkS/DKD-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.
Kalibrierung erfolgt an ca. 10 bis 20 Messpunkten.

Kalibrierung für 1 Gerät bei 1 Messbereich	**KE9010D**
Kalibrierung am selben Gerät bei 1 weiteren Messbereich	**KE9020D**
Kalibrierung einer Messkette mit einem ALMEMO® Adapterkabel ZA9603AKx Wechselspannung oder einem ALMEMO® Mess-modul ZA990xABx Wechsel-/Gleichspannung bis 400 V (50 Hz) oder Wechsel-/Gleichstrom bis 10 A (50 Hz) Paket-Angebot, ca. 10 Punkte	**KE9030D**

Werks-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.
Kalibrierung erfolgt an ca. 10 bis 20 Messpunkten.

Kalibrierung für 1 Gerät bei 1 Messbereich	**KE9010W**
Kalibrierung am selben Gerät bei 1 weiteren Messbereich	**KE9020W**
Kalibrierung einer Messkette mit einem ALMEMO® Adapterkabel ZA9603AKx Wechselspannung oder einem ALMEMO® Mess-modul ZA990xABx Wechsel-/Gleichspannung bis 400 V (50 Hz) oder Wechsel-/Gleichstrom bis 10 A (50 Hz) Paket-Angebot, ca. 10 Punkte	**KE9030W**

Kalibrierzertifikat für alle ALMEMO® Messgeräte mit Schnittstelle

DAkkS/DKD-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkkS/DKD-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Komplettkalibrierung eines ALMEMO® Gerätes in 9 Messbereichen:

2,6 V (Volt), 55 mV (mV), 26 mV (mV1), 260 mV (mV2), NiCr-Ni (NiCr), Pt100 0,1K (P104), Pt100 0,01K (P204), NTC Typ N (Ntc), rel. Feuchte kap. (%rH)
Paket-Angebot — **KE9005D**

Werks-Kalibrierzertifikat — Best. Nr.

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Komplettkalibrierung eines ALMEMO® Gerätes in 9 Messbereichen:

2,6 V (Volt), 55 mV (mV), 26 mV (mV1), 260 mV (mV2), NiCr-Ni (NiCr), Pt100 0,1K (P104), Pt100 0,01K (P204), NTC Typ N (Ntc), rel. Feuchte kap. (%rH)
Paket-Angebot — **KE9005W**